

3100098009886

TUGAS AKHIR
NE 1701

**MANAJEMEN INVENTORY DAN PENGENDALIAN
MATERIAL BOILER DAN PIPING SERTA
PERALATAN PENDUKUNG KERJA**



Disusun oleh :

RSke
658.562
Kri
m-1
1996

Vonny K. Krisbiantara
NRP. 4934200395

**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
1996**

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	06 AUG 1996
Terima Oleh	H
No. Agenda	6393

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL TUGAS AKHIR : MANAJEMEN INVENTORY DAN PENGENDALIAN
MATERIAL BOILER DAN PIPING SERTA PERALA-
TAN PENDUKUNG KERJA**

DIKERJAKAN OLEH : VONNY KARTIKA KRISBIANTARA

N R P. : 4934200395

DOSEN PEMBIMBING : IR. SURYO WIDODO ADJI MSC.

SURABAYA, 13 MARET 1996

MENGETAHUI DAN MENYETUJUI



DOSEN PEMBIMBING

IR. SURYO WIDODO ADJI MSC.

N I P. 131 879 390



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

JURUSAN TEKNIK PERMESINAN KAPAL

Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111, Telp. 5947254, 5947274
Pesw. 262, 5948757, Fax. 5947254

TUGAS AKHIR (NE. 1701)

Nama : Vonny Kartika Krisbiantoro
Nomor Pokok : 4894200395
Tanggal diberikan tugas : 12 September 1995
Tanggal diselesaikan tugas : 12 Maret 1996

JUDUL KARYA TULIS :

Manajemen Inventory dan Pengendalian Material Boiler serta
Peralatan Pendukung Kerja di PT. ABB ESI

Dosen Pembimbing,

Ir. Suryo Widodo
131.879.390

Mahasiswa,

Vonny Kartika K.

Surabaya, 16 Des. 1995
Kajur,



Ir. Moch. Orlanto BSE, MSc
NIP : 130 786 955

1 copy untuk : Arsip Jurusan
1 copy untuk : Arsip Dosen Pembimbing
1 copy untuk : Arsip Mahasiswa Ybs.
file:tabaru



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
JURUSAN TEKNIK PERMESINAN KAPAL

Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111, Telp. 5947254, 5947274
Pesw. 262, 5948757, Fax. 5947254

DAFTAR KEMAJUAN TUGAS AKHIR (NE. 1701)

Judul karya tulis :

Dosen pembimbing : IR. SURYO WIDODO
Nama : VONITY K. KRISBIANTORO
Nomor Pokok : 4934200395
Tanggal diberikan tugas : 12 SEPTEMBER 1995
Tanggal diselesaikan tugas : 12 MARET 1996

No	TGL	KEMAJUAN	T.T. DOSEN	No	TGL	KEMAJUAN	T.T. DOSEN
1	4/1 '95	Konsultasi Bab I & II		10	2/3 '96	Konsultasi Slide	
2	15/12 '95	Konsultasi Bab II		11	5/3 '96	Pengembangan Slide & Persepsi	
3	2/1 '96	Konsultasi Bab II & III		12			
4	6/1 '96	Konsultasi Bab III		13			
5	17/1 '96	Konsultasi Bab III		14			
6	27/1 '96	Konsultasi Bab IV		15			
7	5/2 '96	Konsultasi Bab IV		16			
8	16/2 '96	Konsultasi semua Bab		17			
9	24/2 '96	Konsultasi Revisi IV		18			

Catatan :

Siap untuk diujikan	
Belum siap untuk diujikan	
waktu tugas diperpanjang	
Tugas dibatalkan	

Surabaya, 12 SEP-1995

Dosen pembimbing

(Ir. Suryo Widodo)

ABSTRAKSI

Setiap perusahaan secara tidak langsung mempunyai keterkaitan dengan sistem inventory. Sebab sistem inventory sangat mempengaruhi besarnya dana yang tersimpan dan perputarannya, dengan semakin baiknya sistem inventory maka dana yang tersimpan semakin kecil dan perputaran uangnya semakin besar.

Sebuah perusahaan dalam memproduksi boiler juga memerlukan sistem inventory untuk menganalisa material dan peralatan pendukung kerja yang diperlukan. Hal ini dikarenakan ada beberapa kesamaan jenis material yang dapat digunakan untuk memproduksi lebih dari satu macam boiler, sehingga perlu dipilih jenis material yang sering digunakan dan berapa jumlah ideal untuk persediaan periode tertentu.

Dengan adanya data jenis material yang sering terpakai tersebut, dan ditambah data pendukung seperti permintaan maka dapat ditentukan jenis apa yang harus tersedia dan kebutuhan tiap periode dapat dihitung. Selanjutnya penulis mengadakan pengendalian persediaan dengan menerapkan metode EOQ (Economic Order Quantity), dan membandingkan dengan metode Analisis Persediaan ABC serta Material Requirements Planning System (MRPS).

Hasil dari pengendalian persediaan ini dipakai sebagai acuan untuk menyediakan material dan peralatan pendukung kerja dengan tepat baik untuk boiler maupun piping, sehingga proses produksi tidak terganggu.

KATA PENGANTAR

Saya mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha pengasih, hanya karena pertolonganNya tugas akhir ini dapat selesai.

Judul dari tugas akhir ini adalah : *Manajemen Inventory Dan Pengendalian Material Boiler Dan Piping Serta Peralatan Pendukung Kerja*. Tugas akhir ini dimaksudkan untuk membantu para analis dalam mempertimbangkan keputusan yang akan diambil.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada beberapa nama yang turut memberikan sumbangan besar terhadap penyelesaian tugas akhir ini. Diantaranya adalah :

- Bapak Bob Herman selaku Manajer PPC di PT. ABB ESI Surabaya.
- Bapak Ir. Suryo Widodo Adji, MSc., selaku dosen pembimbing yang dengan tekun dan baik hati telah membimbing saya dalam pembuatan tugas akhir ini.
- Semua teman-teman yang selalu memberikan semangat kepada saya dalam penyelesaian tugas akhir.



Terakhir kali penghargaan yang khusus ingin saya sampaikan kepada Ibu dan kakak saya Ludy K. Kristianto, yang selalu memberikan bantuan baik secara moril maupun materiil, serta Diah Kartikarini yang telah membantu dalam mencari buku-buku yang saya perlukan dan yang memberikan semangat. Tanpa kerelaan tersebut tugas akhir ini tidak akan terwujud.

Surabaya, Maret 1996

Penyusun

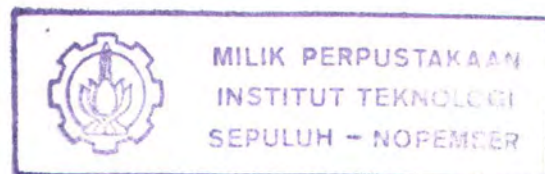
DAFTAR ISI

	halaman
JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAKSI	
KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan	1
1.2. Maksud dan Tujuan	2
1.3. Ruang Lingkup	4
1.4. Metodologi Penelitian	5
1.5. Sistematika Penyelesaian	5
BAB II : LANDASAN TEORI	7
2.1. Pengendalian Persediaan secara EOQ	8
2.2. Analisa Persediaan ABC	22
2.3. Material Requirement Planning (MRP) System	29
2.4. International Standard Organization (ISO)	30
BAB III : PERMASALAHAN	36
3.1. Pokok Permasalahan	36
3.2. Batasan Permasalahan	39
3.3. Prosedur Permintaan Material Sebelum Adanya ISO	39

3.4. Prosedur Permintaan Material Sesudah Adanya ISO	41
BAB IV : ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH	43
4.1. Metode EOQ	43
4.2. Analisis Persediaan ABC	54
4.3. Sistem Material Requirement Planning (MRP)	57
4.4. Sistem Pergudangan	63
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1. Kesimpulan	68
5.2. Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	71

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1. Hasil Perhitungan EOQ	71
Lampiran 2. Hasil Perhitungan ABC	73
Lampiran 3. Contoh Rak Gudang	75
Lampiran 4. Sistem Penomoran Gudang	78



B A B I

P E N D A H U L U A N

I.1. Latar Belakang Permasalahan

Pemerintah Indonesia sedang giat-giatnya melaksanakan pembangunan, salah satu cara ialah dengan meningkatkan nilai ekspor barang-barang jadi. Perusahaan fabrikasi boiler merupakan perusahaan yang sesuai dengan tujuan pemerintah Indonesia, selain untuk ekspor boiler tersebut juga dipergunakan untuk proyek-proyek dalam negeri seperti proyek PLTU Paiton di Pasuruan yang sekarang ini sedang dikerjakan.

Dalam mengerjakan fabrikasi boiler, bahan baku (raw material) yang diperlukan didapat dari perusahaan lokal dan luar negeri, sedangkan untuk peralatan pendukung kerjanya banyak didapat dari perusahaan dalam negeri. Untuk menyediakan bahan baku dan peralatan pendukung kerjanya, selama ini dilakukan oleh bagian gudang atau *Store keeper* yang didasari dari pengalaman dan atau atas permintaan bagian produksi dan pemeliharaan (*Maintenance*), kemudian daftar permintaan tersebut diberikan kepada bagian pembelian (*Procurement Department*) untuk dibeli. Namun karena kurang adanya pengawasan dan tidak adanya perhitungan inventory akan menyebabkan tingginya jumlah

persediaan melebihi kebutuhan, bahkan sering terjadi apa yang diperlukan oleh bagian produksi tidak tersedia di gudang dan harus order terlebih dahulu ke supplier/vendor. Hal ini dapat mengganggu proses produksi dan selanjutnya akan memperpanjang jadwal penyelesaiannya.

Berikut ini akan penulis sajikan alur diagram dari proses permintaan material maupun peralatan kerja. Alur diagram ini menjelaskan

Adanya kondisi diatas, maka diperlukan suatu sistem yang dapat menganalisa kebutuhan persediaan material dan peralatan pendukung kerjanya. Dengan kata lain perusahaan harus mempunyai "Manajemen dan Pengendalian Persediaan" yang baik, sehingga tidak terjadi hambatan dalam proses produksi maupun pengeluaran investasi untuk bahan yang tidak diperlukan. Ada beberapa metode untuk mengendalikan persediaan, diantaranya adalah :

- Economic Order Quantity (EOQ) [Hani Handoko, 1991]
- Just In Time (JIT) System. [Vollmann, 1992]
- Analisa Persediaan ABC [Hani Handoko, 1991]
- Material Requirements Planning System [Vollmann, 1992]

I.2. Maksud Dan Tujuan

Setiap perusahaan fabrikasi tidak menginginkan proses kerja fabrikasinya mengalami hambatan karena tidak

tersedia bahan baku atau peralatan pendukung kerjanya, yang menyebabkan pekerjaan tidak selesai pada waktunya. Sedangkan dalam menyelesaikan proses fabrikasi selalu diikuti dengan *Time Schedule* yang telah disepakati antara perusahaan tersebut dengan pemesan. Demikian juga yang terjadi pada fabrikasi boiler. Untuk menghindari penyelesaian pekerjaan yang tidak tepat waktu diperlukan persediaan bahan baku dan peralatan pendukung kerja yang sesuai dengan kebutuhan. Material dan peralatan kerja apa saja yang disediakan dan berapa banyaknya harus ditentukan oleh perusahaan fabrikasi tersebut, dengan maksud supaya semua kebutuhan dari proses fabrikasi dapat terpenuhi dan jumlah persediaan tidak berlebihan.

Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk mempermudah perusahaan fabrikasi Boiler dalam mengontrol persediaan bahan mentah dan peralatan kerjanya agar tidak terjadi kelebihan persediaan (*Over Stock*). Selain itu juga bertujuan untuk memperoleh sertifikat ISO 9000, agar dapat lebih leluasa dalam merebut pangsa pasar yang tersedia. Dan akhirnya, maksud dan tujuan diatas sangat mempengaruhi kemajuan dari perusahaan fabrikasi tersebut.

I.3. Ruang Lingkup

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis akan membatasi permasalahannya, yaitu Manajemen dan Pengendalian Persediaan untuk menentukan material dan peralatan kerja apa saja yang harus disediakan. Sebab dalam menentukan material dan peralatan kerja yang harus disediakan sangatlah tidak mudah, apalagi setiap material bahan baku dan peralatan kerja harus ditentukan juga jumlahnya. Dengan adanya batasan tersebut, maka permasalahan permintaan, biaya pembelian dan biaya penyimpanan tidak dibahas secara rinci, tetapi hanya sebagai data pendukung saja. Boiler yang diambil sebagai contoh untuk pengambilan data material bahan baku dan peralatan kerja adalah proyek :

- HRSG Muara Tawar
- Singapore Aromatic's
- Sugar Mill
- Guna Nusa
- Belawan
- Tanjung Priok
- Paiton

Dengan ruang lingkup yang dibatasi ini, harapan penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini adalah akan lebih terarah dan mendalam.

I.4. Metodologi Penelitian

Dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini penulis mengadakan studi lapangan ke perusahaan fabrikasi Boiler dan studi kepustakaan.

Studi lapangan bertujuan untuk mendapatkan informasi atau data yang mempengaruhi faktor-faktor dalam menentukan material bahan baku dan peralatan kerja yang harus disediakan. Disamping itu untuk mengetahui sejauh mana manfaat dari sistem pengendalian persediaan material dan peralatan kerja pada perusahaan tersebut.

Studi kepustakaan bertujuan untuk memperkuat landasan teori dalam mendukung penyusunan Tugas Akhir ini.

I.5. Sistematika Penyelesaian

Penulisan Tugas Akhir ini diselesaikan dengan membagi dalam beberapa bab. Pembagian ini dilakukan supaya lebih terstruktur dan sistematis antara bab yang satu dengan bab lainnya, sehingga ada keterkaitan. Urutan dari bab-bab tersebut adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini dibahas tentang latar belakang timbulnya permasalahan, maksud dan tujuan penulisan Tugas Akhir, ruang lingkup

permasalahan, metodologi penelitian serta sistematika penyelesaian penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dijelaskan tentang metode ilmiah yang digunakan dalam menganalisa dan menyelesaikan pengerjaan manajemen dan pengendalian persediaan material serta peralatan kerja.

BAB III : PERMASALAHAN

Pada bab ini dibahas masalah-masalah yang terjadi pada perusahaan fabrikasi boiler yang berkaitan dengan persediaan material bahan baku dan peralatan kerja dari boiler.

BAB IV : ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

Penulisan memecahkan masalah yang dihadapi oleh perusahaan fabrikasi boiler dengan menganalisis secara statistik dan algoritma.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini diulas tentang hasil akhir dari pembuatan manajemen dan pengendalian persediaan material bahan baku dan peralatan kerja dan saran untuk perusahaan fabrikasi boiler untuk perbaikan dari sistem yang telah ada.

B A B II

LANDASAN TEORI

Alasan utama yang menyebabkan perhatian terhadap masalah pengendalian persediaan adalah banyak perusahaan menganggap bahwa persediaan material merupakan bagian besar yang tercantum pada neraca keuangan. Persediaan yang terlalu besar maupun terlalu kecil dapat mengganggu proses kerja pada perusahaan tersebut. Jika persediaan itu terlalu besar maka akan menimbulkan resiko kehilangan atau kerusakan pada material selain biaya-biaya ekstra seperti biaya penyimpanan material, biaya sistem gudang dan lainnya. Sedangkan bila persediaan material mengalami kekurangan maka akan mengakibatkan terhambatnya proses produksi.

Tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan dengan adanya sistem Inventory Control adalah meminimumkan biaya operasi total perusahaan, sehingga ada dua keputusan yang diambil yaitu berapa jumlah yang harus dipesan setiap kali pemesanan dan kapan pemesanan itu harus dilakukan. Sistem persediaan merupakan serangkaian kebijaksanaan dan pengendalian yang memonitor tingkat persediaan serta menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, kapan dipesan, dan berapa besar pembelian yang dilakukan. Persediaan material

dan peralatan pendukung kerja untuk fabrikasi boiler ini dibeli dari supplier lokal, sebagian besar di daerah Surabaya dan sebagian kecil di daerah Jakarta, ada juga material yang didatangkan oleh pemesan dari boiler itu sendiri dan disebut material **Free Issued**. Pada bab II ini akan dijelaskan tentang teori atau metode yang mendukung dalam pemecahan masalah, yaitu pengendalian persediaan.

2.1. Pengendalian Persediaan Secara EOQ

Masalah pengendalian persediaan merupakan salah satu masalah penting yang dihadapi oleh suatu perusahaan, dimana perusahaan tersebut melakukan penyediaan material-material yang diperlukan untuk proses selanjutnya, baik untuk jasa maupun untuk fabrikasi.

Pada dasarnya persediaan material dan peralatan kerja haruslah disediakan sebanyak mungkin guna mendukung proses fabrikasi supaya dapat berjalan dengan lancar. Akan tetapi dengan adanya persediaan material dan peralatan kerja ini akan memberikan konsekuensi terhadap biaya atau modal yang harus ditanggung, sehingga perlu adanya kesepakatan antara jumlah biaya yang harus ditanggung dengan jumlah dan jenis material atau peralatan kerja yang akan disimpan.

Fungsi dari pengendalian persediaan adalah

menyimpan suatu material untuk melayani kebutuhan perusahaan akan bahan baku dan peralatan pendukung kerja dari waktu ke waktu. Fungsi dari pengendalian persediaan ditentukan oleh beberapa hal seperti :

- lamanya waktu yang diperlukan saat material dipesan sampai diterima oleh petugas gudang dan siap dipergunakan untuk fabrikasi (*Lead Time = LT*)
- Jumlah ideal yang dibeli, hal ini berhubungan dengan *Economic Order Quantity = EOQ*.

2.1.1. Biaya-biaya persediaan

Dalam menentukan jumlah yang dipesan pada setiap kali pemesanan, pada dasarnya harus dipertemukan dua titik ekstrim yaitu memesan dalam jumlah yang sebesar-besarnya untuk meminimumkan *Ordering Cost* dan memesan dalam jumlah yang sekecil-kecilnya untuk meminimumkan *Carrying Cost*. Kedua titik ekstrim ini mempunyai pengaruh yang tidak menguntungkan perusahaan, tetapi jika kedua titik dipertemukan maka akan dicapai hasil yang terbaik.

Biaya-biaya yang mempengaruhi perhitungan disaat mengevaluasi persediaan adalah :

1. *Ordering Cost* atau *Procurement Cost*.
2. *Holding Cost* atau *Carrying Cost*.
3. *Shortage Cost*.

Ordering Cost atau **Procurement Cost** adalah total biaya pemesanan dan pengadaan material serta peralatan kerja hingga siap dipergunakan untuk proses fabrikasi. Biaya tersebut meliputi biaya pemesanan, biaya telpon/surat menyurat, biaya pengepakan, biaya inspeksi, biaya pengangkutan, biaya pengiriman ke gudang, upah dan sebagainya.

Secara umum, biaya setiap pembelian tidak akan naik bila jumlah pesanan bertambah besar. Tetapi bila semakin banyak jumlah yang dipesan setiap kali pesan, maka jumlah pesanan per periode turun sehingga biaya pemesanan total juga akan turun. Jadi hal ini berarti, biaya pemesanan total per periode (tahun) adalah sama dengan jumlah pesanan yang dilakukan setiap kali pesan dikalikan biaya yang harus dikeluarkan setiap kali pesan.

Holding Cost atau **Carrying Cost** ini timbul karena perusahaan menyimpan persediaan. Biaya ini sebagian besar merupakan biaya penyimpanan secara fisik, biaya asuransi dan pajak, biaya kerusakan, biaya kehilangan, dan biaya yang mempunyai proporsi yang besar adalah **Opportunity Cost**, yaitu pendapatan atas modal yang diinvestasikan dalam persediaan.

Biaya penyimpanan setiap periode akan semakin besar apabila jumlah bahan yang dipesan semakin banyak.

Rumusan Holding Cost yaitu :

$$HC = (UP \times 17\% / 12) + (A \times \$ 1.25)$$

dimana,

UP = Unit price (harga material tiap satuan, Rupiah)

17% = Bunga bank

A = Volume setiap material (M3)

Shortage Cost timbul apabila ada permintaan terhadap material atau peralatan kerja yang kebetulan tidak tersedia di gudang. Untuk proses fabrikasi tentu hal ini akan menghambat kelancaran fabrikasi tersebut. Biaya ini merupakan yang paling sulit diperkirakan, dan meliputi biaya ekspedisi, adanya selisih harga, biaya pemesanan khusus, terganggunya proses fabrikasi, tambahan pengeluaran kegiatan manajerial, dan untuk perusahaan jasa ditambah biaya kehilangan penjualan serta kehilangan langganan.

2.1.2. Model Economic Order Quantity (EOQ).

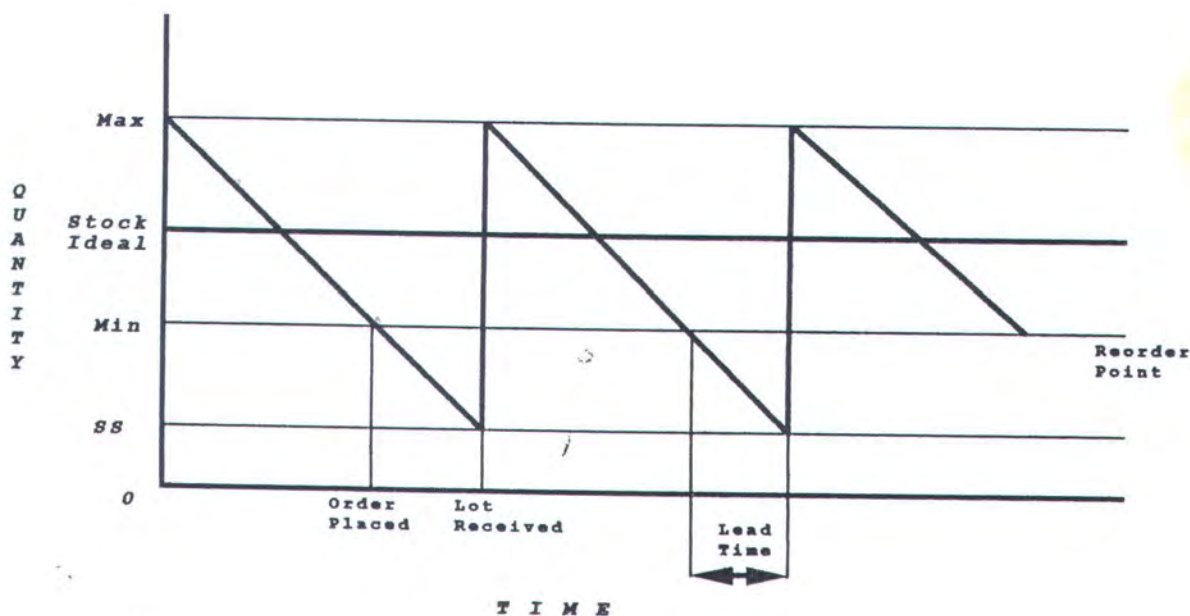
Metode manajemen persediaan yang paling terkenal adalah model *Economic Order Quantity*. Model EOQ digunakan

untuk menentukan jumlah setiap kali pemesanan (Q) sehingga total annual cost dapat diminimumkan.

Total Annual Cost =

$$\text{Annual Ordering Cost} + \text{Annual Holding Cost}$$

Model persediaan yang sederhana dapat digambarkan seperti berikut ini.



Grafik Persediaan Sederhana

Ordering Cost tergantung pada jumlah/frekuensi pemesanan dalam 1 periode (tahun). Besarnya frekuensi pemesanan ditentukan oleh jumlah material atau peralatan kerja yang diperlukan selama 1 periode (tahun) (A) dan jumlah setiap kali pemesanan (Q).

Sehingga:

$$\text{Frekuensi Pemesanan} = \frac{A}{Q}$$

Dengan mengalikan --- dengan biaya setiap order yaitu k,

$$\frac{A}{Q}$$

maka didapat :

$$\text{Annual Ordering Cost} = k \frac{A}{Q}$$

Holding Cost ditentukan oleh jumlah material yang disimpan dan lamanya material tersebut disimpan. Setiap hari jumlah material dan peralatan kerja akan berkurang, yang berarti lamanya penyimpanan berbeda antara satu material dengan

material lainnya. Oleh karena itu perlu diperhatikan tingkat persediaan rata-rata, yaitu :

$$\text{Persediaan rata-rata} = \frac{Q}{2}$$

Holding Cost dihitung berdasarkan satuan nilai persediaan, sehingga :

$$\text{Annual Holding Cost} = hc$$

(per unit material)

Jadi,

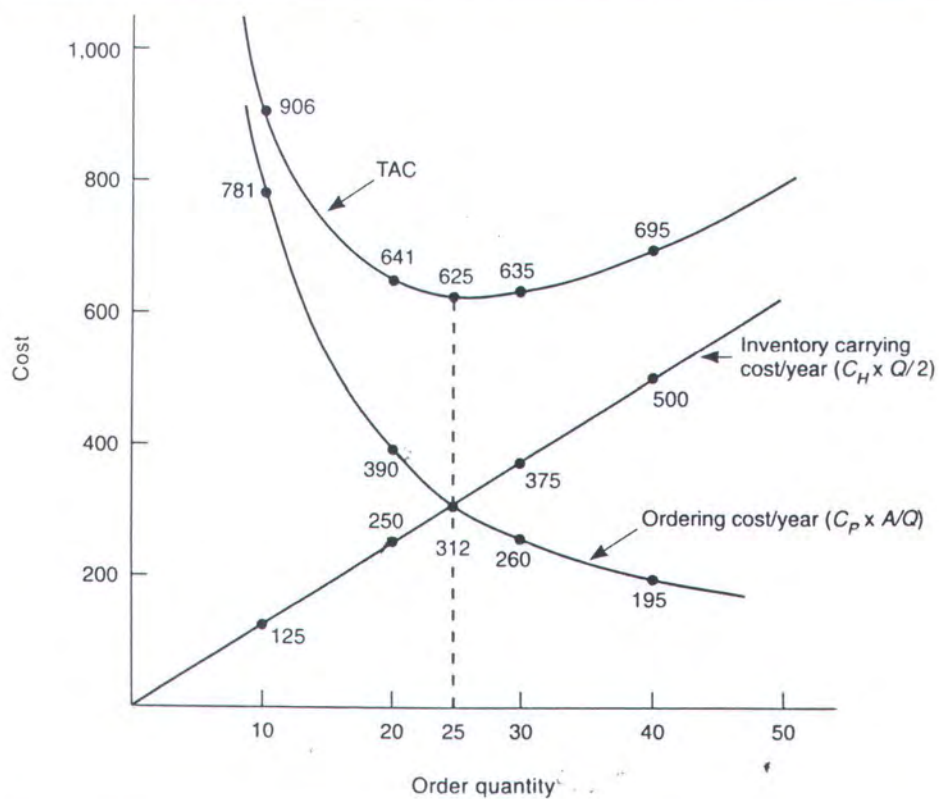
$$\text{Annual Holding Cost} = hc \frac{Q}{2}$$

Dengan menggabungkan kedua komponen biaya persediaan yang telah dihitung diatas, maka didapat :

$$\text{Total Annual Cost (TC)} = \frac{A}{Q} + hc \frac{Q}{2}$$

Gambar dibawah ini menunjukkan bagaimana TC dinyatakan secara grafik.

FIGURE : Cost versus Order Quantity



Total annual cost terdiri dari dua komponen, yaitu annual ordering cost dan annual holding cost. TC adalah hasil penjumlahan kedua komponen tersebut, Tinggi kurva TC pada setiap titik Q merupakan hasil penjumlahan tinggi kedua biaya tersebut secara tegak.

Makin kecil Q maka makin sering pemesanan dilakukan dan akan menyebabkan semakin besar biaya pemesanan. Jika Q makin besar berarti makin jarang pemesanan dilakukan sehingga makin kecil pula annual ordering cost. Apabila keadaan ini digambar secara grafik maka makin besar Q (bergeser ke kanan), makin menurunlah kurva ordering cost.

Annual Holding Cost digambarkan sebagai sebuah garis lurus, karena komponen ini secara langsung tergantung pada tingkat persediaan rata-rata. Garis annual holding cost di mulai dari titik 0 dimana tingkat persediaan masih dalam posisi 0 (nol), kemudian makin besar jumlah material yang di pesan mengakibatkan makin besarnya tingkat persediaan rata-rata. Pada akhirnya akan menyebabkan holding cost ikut naik mengikuti bertambahnya persediaan rata-rata.

Pada saat TC minimum, maka order quantity pada keadaan optimal yang dinyatakan dengan Q . Jumlah pemesanan yang optimal (Q) dapat dihitung sebagai berikut :

$$TC = k \frac{A}{Q} + hc \frac{Q}{2}$$

TC diderivasikan/diturunkan,

$$\frac{dTC}{dQ} = -k \frac{A}{Q^2} + \frac{hc}{2} = 0$$

$$k \frac{A}{Q^2} = \frac{hc}{2}$$

$$\frac{A \cdot k}{Q^2} = \frac{hc}{2}$$

$$hc \cdot Q^2 = 2 A \cdot k$$

$$Q^2 = \frac{2 A \cdot k}{hc}$$

$$Q = \frac{2 A.k}{hc}$$

Q ini disebut dengan *Economic Order Quantity (EOQ)*, dan persamaan diatas disebut Wilson Formula yang berasal dari nama orang yang mula-mula mengemukakan.

Sejumlah Q unit material dipesan secara periodik. Lamanya pemesanan kembali dilakukan (T) tergantung pada besarnya Q. Lamanya T sama dengan proporsi kebutuhan selama satu periode (A) yang dapat dipenuhi oleh Q.

$$\text{Jadi, } T = \frac{Q}{A}$$

Dengan demikian sistem persediaan telah dapat diselesaikan dengan diketahuinya berapa dan kapan pemesanan material dan peralatan kerja.

2.1.2.1. Permintaan rata-rata tiap bulan (Monthly Average Demand)

Yang dimaksud permintaan rata-rata tiap bulan (Monthly Average Demand) adalah permintaan material

tertentu dalam satu periode (bulan). Perhitungannya dari data permintaan yang ada dalam satu tahun dan dihitung rata-rata permintaannya tiap bulan.

Contoh :

Data permintaan untuk material "X" dalam satu tahun

Bulan	Jumlah permintaan (Kg)
1	120
2	96
3	96
4	72
5	96
6	120
7	96
8	48
9	48
10	48
11	72
12	72

Akumulatif permintaan 984

Rumus untuk mencari permintaan rata-rata tiap bulan (Monthly Average Demand) adalah :

$$\text{Monthly Average Demand} = \frac{\text{Akumulatif Permintaan}}{12}$$

Maka kebutuhan rata-rata tiap bulan untuk material "X" sesuai data diatas adalah :

$$\text{Monthly Average Demand} = \frac{984}{12} = 82 \text{ Kg}$$

2.1.2.2. Harga material (Unit Price)

Setiap material mempunyai harga yang berbeda. Data harga dari tiap material ini diperlukan untuk menghitung biaya penyimpanan (holding cost) dan biaya pembelian (procurement cost).

2.1.2.3. Volume setiap material

Data volume setiap material sangat diperlukan guna memperkirakan luas gudang yang akan dibuat untuk menyimpan semua material dan peralatan pendukung kerja. Disamping

untuk menghitung luas gudang yang diperlukan, data tersebut juga diperlukan untuk menghitung besarnya Holding Cost. Sebab dengan semakin besarnya volume material maka akan semakin besar pula Holding Cost-nya, hal ini berhubungan dengan biaya transportasi.

2.1.2.4. Tenggang waktu (Lead Time)

Yang dimaksud dengan Lead Time atau Jangka Waktu adalah waktu yang diperlukan dari mulai proses order hingga material atau peralatan pendukung kerja diterima oleh pihak gudang.

Untuk material yang didatangkan dari luar negeri memerlukan waktu kira-kira 3 (tiga) bulan, sedangkan material atau peralatan pendukung kerja yang dibeli di dalam negeri memerlukan waktu 1 (satu) bulan sejak proses pembelian hingga datang di gudang.

Yang dimaksud dengan tenggang waktu disini adalah waktu yang diperlukan sejak mempersiapkan pembelian material sampai dengan barang tersebut masuk ke gudang dan direcord.

2.1.2.5. Persediaan pengaman (Safety Stock)

Persediaan pengaman ini harus selalu disediakan sebab permintaan bagian produksi selalu berfluktuasi

jumlahnya. Di samping itu juga untuk mengantisipasi adanya keterlambatan pengiriman material dari supplier. Berapa besar jumlah persediaan pengaman tergantung dari kebijaksanaan manajemen perusahaan dengan melihat data-data permintaan terdahulu.

Apabila persediaan pengaman tidak diadakan, dikhawatirkan jika terjadi peningkatan permintaan material atau peralatan pendukung kerja akan mengakibatkan habisnya persediaan yang ada, sehingga akan mengganggu proses produksi. Hal ini juga berlaku jika terjadi keterlambatan pengiriman material dari supplier.

2.1.2.6. Titik pemesanan ulang (Reorder Point)

Yang dimaksud dengan titik pemesanan ulang adalah proses pemesanan ulang untuk setiap material dan peralatan pendukung kerja jika jumlah persediaannya telah mencapai batas minimum. Dengan adanya titik pemesanan ulang ini diharapkan tidak sampai kehabisan persediaan, sehingga proses fabrikasi tidak mengalami hambatan.

2.2. Analisa Persediaan ABC

Bahan baku untuk fabrikasi boiler sangat banyak jenisnya, namun tidak semuanya harus disediakan pada setiap produksi. Selain membutuhkan biaya yang besar untuk

pembelian juga dapat menimbulkan biaya penyimpanan ataupun biaya resiko kerusakan bila bahan tersebut belum dibutuhkan. Jadi sebaiknya bahan yang disediakan adalah bahan untuk produksi saat itu, hal ini akan menghindari timbulnya biaya-biaya lain yang dapat merugikan perusahaan.

Agar pengendalian persediaan lebih efektif, maka pengawasan terhadap bahan mentah dan peralatan kerja yang relatif sedikit namun bernilai tinggi dilakukan lebih ketat. Material dan peralatan kerja apa saja yang dimonitor dengan ketat dipengaruhi oleh harga material tersebut.

2.2.1. Menentukan tingkatan tiap material

Seperti kita ketahui bahwa material dan peralatan pendukung kerja untuk membuat suatu boiler sangat banyak macamnya, tetapi tidak semua diperlukan pada saat yang bersamaan. Material tersebut mempunyai umur pakai (**life time**) yang berbeda-beda tergantung spesifikasi dari materialnya, jika material atau peralatan pendukung kerja di simpan terlalu lama akan mengakibatkan korosif, atau karat.

Kondisi seperti tersebut diatas yang menyebabkan berbedanya waktu permintaan untuk setiap material, sehingga bagi perusahaan fabrikasi harus dapat menjadwalkan kapan material harus dipesankan ke supplier supaya pada saat

material diperlukan oleh bagian fabrikasi, material tersebut masih dalam keadaan baik.

Hal inilah yang mengharuskan perusahaan fabrikasi membuat beberapa tingkatan atau ranking untuk setiap material dan peralatan pendukung kerja. Pembagian tingkatan tersebut akan mempermudah perusahaan untuk mengetahui suatu material dan peralatan pendukung kerja masuk kelompok yang mana. Pembagian tersebut adalah sebagai berikut :

- * Material yang mempunyai akumulatif annual cost yang paling tinggi dimasukkan dalam tingkat (ranking) A.
- * Material yang mempunyai akumulatif annual cost-nya sedang dimasukkan dalam ranking B.
- * Material yang mempunyai akumulatif annual cost yang lambat dimasukkan dalam ranking C.

Dalam menentukan suatu material ataupun peralatan pendukung kerja termasuk kriteria ranking mana, digunakan data permintaan yang diambil dari data lampau. Dengan cara data-data permintaan yang ada dikumpulkan berdasarkan tiap jenis material dan peralatan pendukung kerja, sehingga dapat dihitung permintaan setiap tahun. Kemudian data permintaan tersebut dikalikan harga dari material dan peralatan pendukung kerja tersebut, sehingga diperoleh data investasi setiap tahun (**annual usage cost**) per jenis material . Data investasi tersebut diurutkan dari terbesar

ke yang terkecil, kemudian diakumulatif. Dari data akumulatif tersebut didapat nilai total (dalam persen) atau **percentace total value**. Dari data inilah dapat diurutkan setiap ranking-nya, hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran.

Identifikasi pengelompokan berdasarkan hukum Pareto diuraikan sebagai berikut :

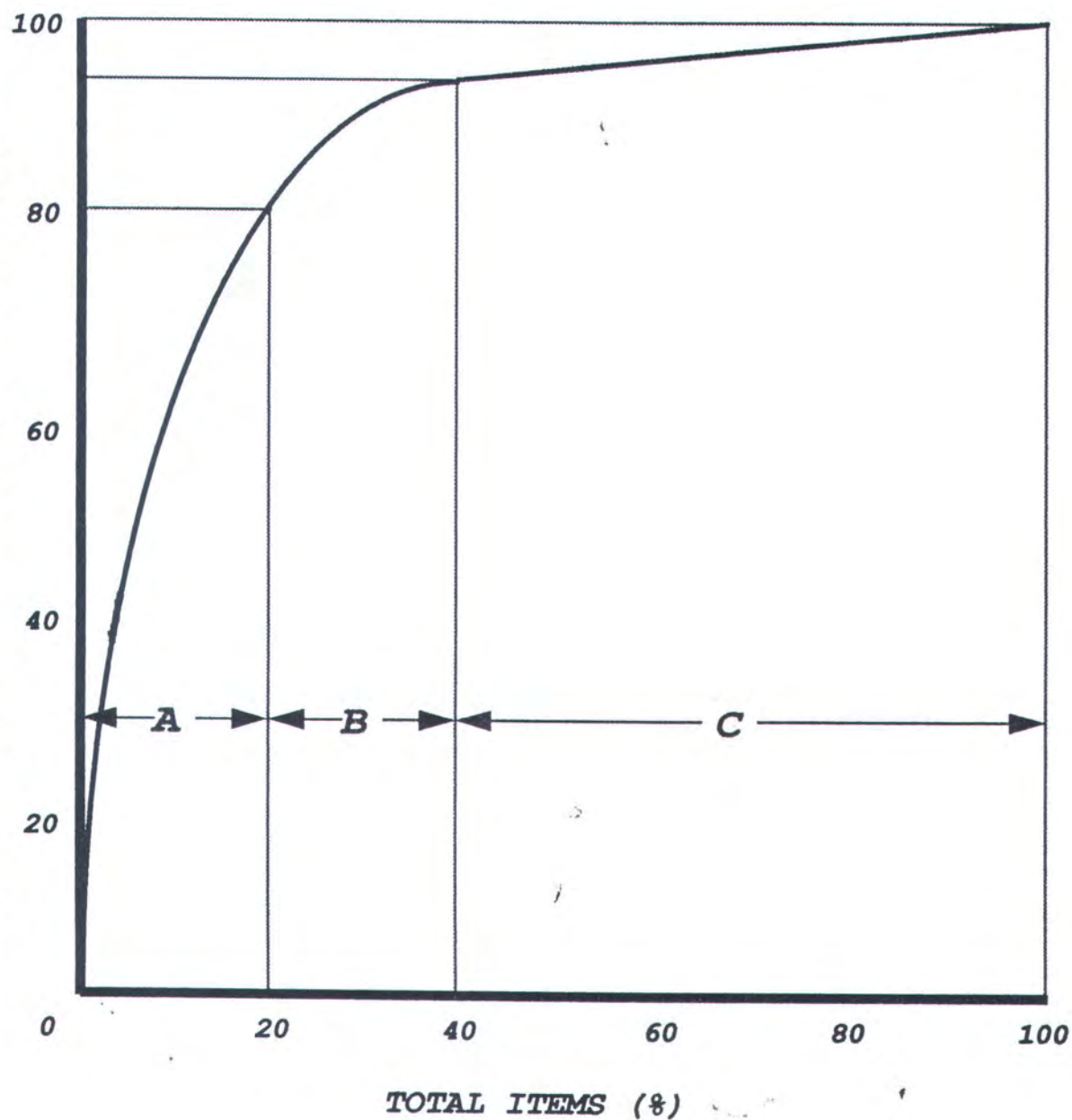
Ranking A : merupakan barang-barang dalam jumlah unit berkisar 15 sampai 20%, tetapi mempunyai nilai rupiah 75% sampai 80% dari investasi tahunan total dalam persediaan.

Ranking B : merupakan barang-barang dengan jumlah unit berkisar 30% sampai 40%, tetapi bernilai 10 sampai 30% dari investasi tahunan.

Ranking C : merupakan barang-barang dengan jumlah unit 40% sampai 60%, tetapi bernilai 10 sampai 20% dari investasi tahunan.

Pendekatan inilah yang disebut dengan **Analisa Persediaan ABC**, yang akan disajikan grafiknya pada halaman berikut.

GRAFIK PARETO



2.2.2. Cara menghitung metode ABC

Data-data yang diperlukan untuk menghitung besarnya pesanan ke supplier adalah sebagai berikut :

* Safety Stock atau persediaan pengaman

Besarnya persediaan pengaman yang dipergunakan adalah sama dengan yang dipergunakan oleh sistem EOQ.

$$SS = 1 \times \text{Monthly Average Demand}$$

* Lead Time atau tenggang waktu pengiriman material

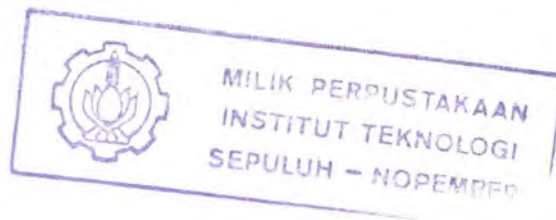
Besarnya tenggang waktu yang dipergunakan dalam sistem ini sama dengan yang dipergunakan oleh sistem EOQ.

$$LT = 1, \text{ untuk material lokal}$$

$$LT = 3, \text{ untuk material import}$$

* Frequency Order atau frekuensi pemesanan

Yang dimaksud dengan frekuensi pemesanan adalah berapa kali kita memesan suatu material dan peralatan pendukung kerja pada tiap periode tertentu. Untuk mengetahui dan mengontrol keadaan persediaan agar senantiasa terkendali maka dipergunakan pengawasan secara periodik. Sehingga tiap periode menghasilkan laporan keadaan persediaan, karena itu pemesanannya juga dilakukan tiap periode (bulan). Satuan yang dipergunakan adalah bulan.



Contoh :

FO = 1, artinya memesan 1 kali setiap bulan.

FO = 2, artinya memesan 2 kali setiap bulan.

* Mortality

Rumus untuk mencari mortality atau kebutuhan rata-rata setiap bulan adalah sama dengan Monthly Average Demand pada sistem EOQ.

Maka kebutuhan rata-rata tiap bulan untuk material electrode dengan kode item WC 001 adalah 82 Kg.

* Minimum dan maksimum persediaan

Kegiatan yang dilakukan oleh penulis setelah mengetahui material dan peralatan pendukung kerja apa saja yang harus ada dalam persediaan adalah menentukan berapa banyak atau jumlah yang harus disediakan untuk setiap suku cadang tersebut.

Hal ini merupakan salah satu cara pengendalian persediaan, karena dengan adanya batas minimum dan maksimum untuk persediaannya dapat mengakibatkan persediaan pada perusahaan fabrikasi tersebut senantiasa terkendali.

Tidak kelebihan dan tidak kekurangan persediaan. Untuk menghitung berapa persediaan minimum dan persediaan maksimumnya, dipergunakan rumus sebagai berikut :

$$Q_{min} = (SS + LT) * Mortality$$

$$Q_{mak} = (SS + LT + FO) * Mortality$$

dengan,

SS = Safety Stock atau persediaan pengaman

LT = Lead Time atau tenggang waktu pengiriman

FO = Frequency Order atau frekuensi pemesanan

Mortality = Kebutuhan rata-rata setiap bulan

2.3. Material Requirement Planning (MRP) System

Pada setiap perusahaan fabrikasi akan selalu melakukan kegiatan penyediaan material-material yang dibutuhkan dalam proses produksinya dan diharapkan persediaannya senantiasa terkendali. Dalam arti material atau bahan yang disediakan adalah sesuai dengan kebutuhan baik jenis, spesifikasi maupun jumlahnya. Terutama bila perusahaan tersebut bergerak dalam bidang fabrikasi yang relatif kompleks, maka pengendalian persediaan yang sesuai adalah menggunakan sistem yang disebut perencanaan kebutuhan bahan atau *Material Requirement Planning (MRP)*.

Masukkan yang dibutuhkan dalam penghitungan dengan sistem MRP antara lain :

1. Jadwal produksi utama atau *master production schedule*.
2. Struktur produk atau *product structure*.
3. Keadaan persediaan atau *inventory status*.

Jadwal produksi utama disini didapat dari data permintaan pelanggan yang diurut dalam satu periode tertentu, sehingga didapat apa yang harus diproduksi, kapan dibutuhkan dan berapa jumlahnya. Sedangkan yang dimaksud struktur produk adalah merupakan data apabila terjadi perubahan-perubahan pada suatu produk, maka perubahan itu harus dicatat sehingga dapat diketahui komponen atau bahan tambahan untuk bentuk baru tersebut. Data masukan selanjutnya adalah keadaan persediaan, yaitu komponen apa saja yang dimiliki oleh perusahaan pada saat itu. Data persediaan ini merupakan persediaan on hand, barang yang masih dalam pemesanan (belum datang dari supplier) atau on order.

2.4. International Standard Organization (ISO)

Perusahaan fabrikasi boiler ini dalam menentukan mutu atau kualitas baik manajemen ataupun produksinya masih mempergunakan standar ASME, sehingga proyek yang dikerjakan hanya sebatas pada perusahaan yang mengarah pada standar Amerika Serikat saja, seperti perusahaan Kanada, Singapore dan lainnya. Untuk mengembangkan pangsa pasar, perusahaan ini berusaha untuk mendapatkan pengakuan dunia atas hasil fabrikasi boiler dengan mendapatkan atau

mempunyai sertifikat International Standard Organization (ISO).

Pada tahun 1987, ISO memperkenalkan lima standar internasional yang pertama mengenai jaminan mutu dan dikenal dengan nama ISO 9000. Di dalam penjelasan saat itu dikatakan bahwa standar baru tersebut merupakan "pengharmonisan dari semua prinsip sistem mutu yang umumnya diterapkan dan paling praktis" serta "merupakan puncak dari kesepakatan diantara otoritas dari standar-standar ini yang paling maju di dunia sebagai dasar dari era manajemen mutu yang baru".

2.4.1. ISO 9000

ISO 9000 adalah suatu sistem manajemen mutu dan standar jaminan mutu untuk lingkungan pabrikasi yang memberikan informasi penting yang diperlukan dalam membuat kebijakan manajemen atau jaminan mutu yang diwujudkan dalam bentuk tindakan.

ISO 9000 mencakup pula situasi suatu pabrik yang terlibat dalam kegiatan desain dan pengembangan, produksi, instalasi dan jasa pelayanan.

2.4.2. ISO 9001

ISO 9001 ini digunakan bagi perusahaan yang ingin memberikan jaminan kepada pelanggannya bahwa seluruh tahap pengerjaan fabrikasi sudah sesuai dengan persyaratan, mulai dari desain, pengembangan produksi, instalasi dan jasa.

Pengendalian desain melibatkan perencanaan, pemberian tugas, organisasi, masukan dan keluaran serta verifikasi desain. Serta menyangkut perubahan desain, persetujuan dokumen dan permasalahan, juga pengendalian perubahan serta modifikasi dokumen.

Sisanya yang bersifat rutin termasuk pembelian, identifikasi produk dan pelacakan, pengendalian produksi, inspeksi dan tes hasil akhir dari produk.

2.4.3. ISO 9002

Standar ini dipergunakan untuk pekerjaan fabrikasi atau produksi dan instalasi yang memerlukan standarisasi internasional dalam hal kualitas. Perusahaan fabrikasi boiler ini dalam mengerjakan setiap bagian dari boiler selalu diawasi dan dikontrol mutunya oleh bagian Quality Control, sehingga hasil akhir dari pekerjaan fabrikasi boiler ini memenuhi standar yang telah ditentukan oleh ISO 9002.

Jika pada saat pengerjaan boiler terdapat kesalahan dan tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan, maka pihak Quality Control (QC) dapat memberi tanda pada area yang salah tersebut dan kemudian akan diperbaiki ulang oleh departemen produksi.

2.4.4. ISO 9003

Standarisasi ini ditujukan hanya untuk inspeksi dan tes akhir, yang mencakup :

- Identifikasi produk
- Inspeksi dan pengetesan
- Inspeksi, pengukuran dan peralatan tes
- Inspeksi dan status tes
- Pengendalian produk yang tidak sesuai

Setiap produk yang dikerjakan harus diidentifikasi agar mudah pelacakannya jika terjadi kerancuan. Pengidentifikasian ini harus dimulai dari komponen yang dibeli, khususnya bila komponen secara kontinu merupakan bagian penting dari produk. Tujuan diadakannya identifikasi ini adalah melacak sejauh mungkin kemajuan material atau peralatan kerja dari supplier, proses produksi sampai ke produk jadi. Setelah identifikasi material selesai dilanjutkan dengan pembuatan produk. Dengan selesainya pembuatan produk maka harus di inspeksi terlebih dahulu untuk

mengetahui kondisi setiap bagian baik secara visual maupun dengan mempergunakan peralatan bantu seperti Sinar X dan lainnya. Setelah diadakan inspeksi dan produk dalam keadaan baik, maka dilanjutkan dengan diadakan pengetesan. Pada saat dilakukan pengetesan maka pada saat yang bersamaan juga dilakukan inspeksi untuk mengetahui keadaan dari produk tersebut, apakah terjadi kebocoran-kebocoran atau tidak. Untuk mengetahui besarnya tekanan yang terjadi pada boiler sesuai dengan yang telah ditentukan perlu diadakan pengukuran dengan mempergunakan peralatan tes. Jika hasil inspeksi dan pengetesan baik maka produk tersebut siap untuk dikirim ke pemesan, jika hasilnya tidak baik maka produk tersebut harus dikaji ulang.

2.4.5. ISO 9004

ISO 9004 ini merupakan tulang punggung sistem dan merupakan pernyataan yang paling menyeluruh mengenai isi dari standar ISO keseluruhan.

Dibawah ini adalah unsur dasar sistem dan kebijakan seperti yang disarankan dalam ISO 9004 :

- Kebijakan dan sasaran.
- Organisasi dan tanggung jawab.
- Pemasaran dan uraian singkat produk.
- Desain.

- Pembelian.
- Produksi.
- Pengendalian material dan peralatan kerja.
- Dokumentasi.
- Verifikasi.

Perbedaan antara 9000 dan 9004 adalah bahwa ISO 9000 membantu kita untuk memahami pemikiran tentang mutu dan menyeleksi model ISO yang cocok (9001, 9002, 9003), sedangkan ISO 9004 adalah perluasan dari ISO 9000.

B A B III
P E R M A S A L A H A N

3.1. Pokok Permasalahan

Pada bab terdahulu sudah dijelaskan tentang manajemen inventory dan pengendalian persediaan material serta peralatan pendukung kerja untuk proses fabrikasi boiler. Untuk menyediakan material dan peralatan pendukung kerja diperlukan suatu sistem yang baik, sehingga persediaannya dapat dikendalikan. Dengan sistem tersebut dapat dipergunakan untuk menghitung jumlah yang harus dipesan, titik pemesanan ulang (reorder point), dan titik persediaan minimum (minimum stock). Setiap material ataupun peralatan kerja adalah merupakan masalah utama dalam perusahaan fabrikasi boiler. Seperti kita ketahui bahwa material dan peralatan pendukung kerja untuk keperluan fabrikasi boiler diperlukan pada waktu yang tidak bersamaan, maka perusahaan tersebut harus mempunyai sistem pengendalian persediaan. Kegiatan yang mempengaruhi pengendalian persediaan adalah banyaknya permintaan, jangka waktu pembelian (lead time), macam material dan kuantitas pemesanan atau pembelian. Dengan adanya pengendalian persediaan material dan peralatan kerja akan diketahui dua

hal, yaitu : material dan peralatan kerja apa saja yang dipesan atau dibeli dan berapa kuantitasnya.

3.1.1. Frekuensi Permintaan atau Call

Setiap jenis material serta peralatan pendukung kerja untuk keperluan fabrikasi boiler sangat banyak macamnya dan seperti dijelaskan bahwa kebutuhannya setiap saat berbeda-beda. Untuk itu perlu ditentukan jenis material dan peralatan kerja yang sering diminta oleh bagian produksi maupun bagian lain dan yang tidak pernah diminta.

Setiap pemakai (user) yang datang ke gudang untuk meminta suatu material atau peralatan kerja, maka akan menambah data frekuensi permintaan item atau barang tersebut. Hal ini berlangsung secara terus-menerus yang kemudian pada setiap akhir bulan dihitung jumlah kebutuhan masing-masing jenis material dan peralatan kerja. Sehingga dari data frekuensi permintaan (call) dalam satu periode (tahun) dapat ditentukan jenis material dan peralatan kerja yang cepat perputarannya dan yang lambat.

3.1.2. Waktu Pengiriman atau Lead Time

Yang dimaksud dengan waktu pengiriman adalah waktu yang diperlukan dari proses pembuatan daftar Permintaan

Material yang berdasarkan Bill Of Material (BOM) atau referensi dari suatu departemen sampai dengan material datang dan siap untuk difabrikasi (release fabrikasi) atau dipergunakan. Faktor ini sangat mempengaruhi dalam menentukan banyaknya material atau peralatan kerja yang akan dipesankan sesuai dengan perhitungan Economic Order Quantity (EOQ).

3.1.3. Macam Material dan Peralatan Pendukung Kerja

Material dan peralatan pendukung kerja untuk fabrikasi boiler sangat banyak macamnya, dan masing-masing mempunyai harga jual, kuantitasnya setiap kemasan (**pack**) serta berat yang berbeda. Untuk mempermudah pencairiannya di gudang, maka material tersebut diletakkan pada lokasi sesuai dengan berat. Pada pengoperasiannya tidak memungkinkan perusahaan tersebut menyediakan semua jenis material dalam jumlah yang sama. Mengingat keperluan akan material tersebut tidak sama waktunya untuk setiap jenis. Disamping memerlukan biaya pembelian yang besar juga menimbulkan biaya penyimpanan untuk material yang belum diperlukan.

3.1.4. Kuantitas Pemesanan atau Pembelian

Pembelian disini adalah pembelian yang dilakukan oleh perusahaan ke supplier, dimana supplier tersebut memberikan diskon atau potongan harga sesuai dengan perjanjian. Kuantitas pembelian itu sendiri diperoleh dari hasil perhitungan yang melibatkan data permintaan.

3.2. Batasan Permasalahan

Pada penulisan tugas akhir ini penulis memberikan batasan, bahwa yang dikupas secara detil adalah bagaimana mendapatkan atau menentukan material dan peralatan pendukung kerja apa saja yang harus disediakan dan berapa jumlahnya.

3.3. Prosedur Permintaan Material Sebelum A adanya ISO

Setiap ada proyek baru, Project Engineering selalu mengeluarkan data-data material yang diperlukan sesuai dengan gambar proyek. Kemudian data material yang diperlukan diserahkan ke Process Engineering untuk diproses penjadwalan kedatangan material sesuai dengan jadwal pengerjaan setiap bagian dari boiler. Daftar material yang diperlukan tersebut diserahkan ke Inventory Control untuk dibuatkan Permintaan Material (*Material Requisition*) dan diteruskan ke bagian pembelian (*Procurement Department*).

Daftar material dari Process Engineering yang diberikan ke Inventory Control di sebut Bill Of Material (BOM).

Daftar material tersebut akan dicocokkan oleh bagian Inventory dengan sisa stok yang ada, jika ada material yang sama spesifikasi dan dimensinya akan diinformasikan ke bagian Process Engineering dan pada Bill Of material diberi tambahan catatan jika material yang diperlukan untuk produksi telah dimiliki oleh Material Control, hal ini dilakukan supaya tidak terjadi pembelian material yang kedua kalinya. Bill Of Material bersama Sampul Permintaan Material diserahkan ke Departemen Pembelian (*Purchasing Department*), sedangkan salinannya didistribusikan ke departemen-departemen yang berkaitan seperti Departemen Quality Assurance jika untuk material proyek, Departemen Keuangan (*Finance Department*), Manajer Proyek, Manajer Pabrik, Inventory Control untuk di input ke data komputer dan pada bagian gudang untuk penerimaan barang nantinya.

Sedangkan untuk keperluan peralatan pendukung kerja, permintaan barang dilakukan oleh bagian-bagian yang lain seperti bagian gudang, bagian perawatan, Departemen PFS, dan Bagian Umum (*General Service Department*) dengan mempergunakan **Material Requisition Form**. Demikian juga pada saat pengerjaan boiler dan ada material yang terle-

watkan sehingga belum dibeli, maka untuk mempercepat proses pembelian pihak Project Engineering membuat Surat referensi yang ditujukan kepada pihak Inventory Control untuk membuat Permintaan Barang. Surat referensi bersama Sampul Permintaan Material diserahkan ke Departemen Pembelian dan salinannya didistribusikan ke bagian-bagian lain seperti diatas.

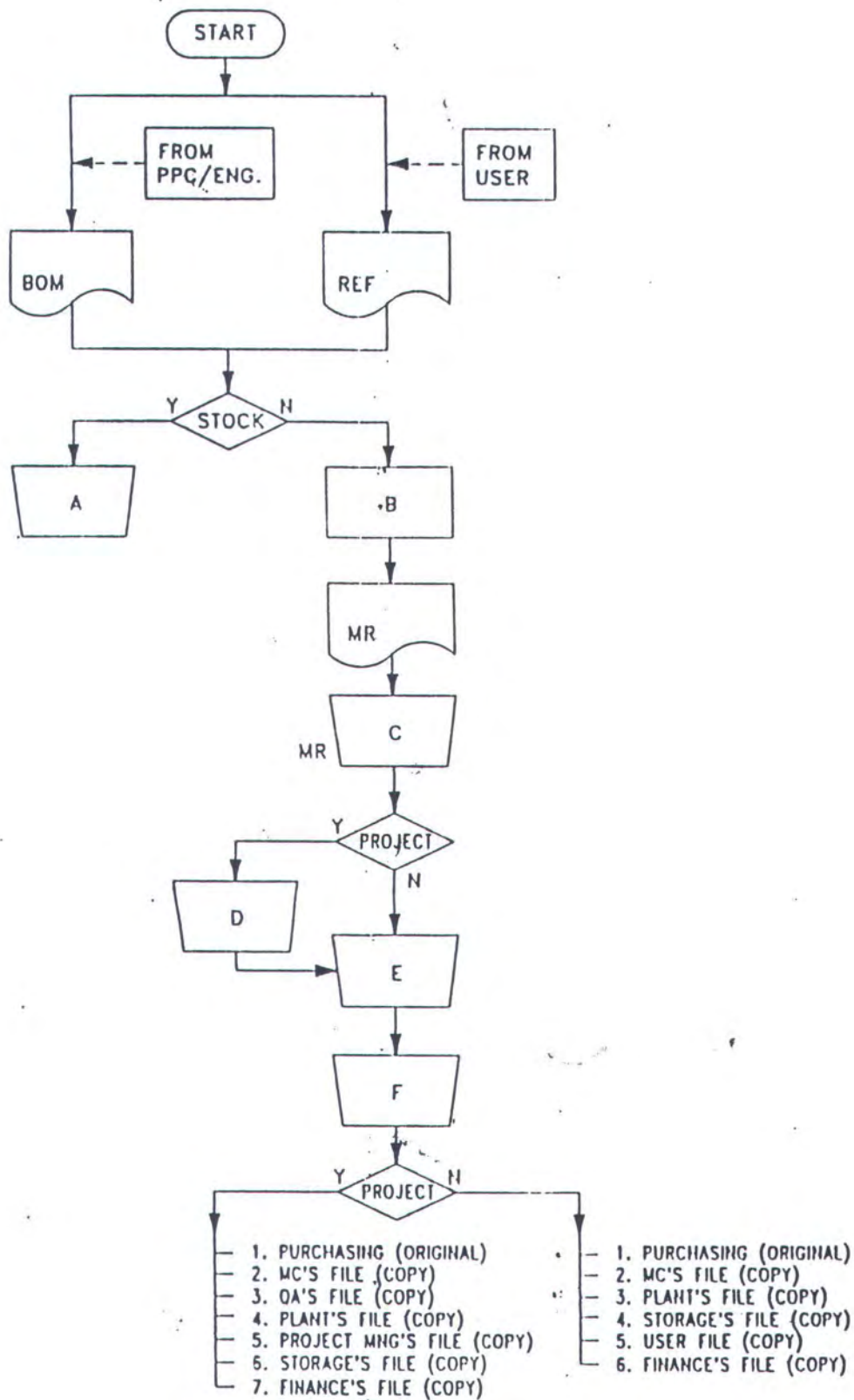
3.4. Prosedur Permintaan Material Setelah Adanya ISO

Pada dasarnya proses pengerjaannya sama dengan point 3.3., tetapi pada Inventory Control dilakukan penganalisaan data permintaan material dan peralatan pendukung kerja, sehingga diperoleh data material dan peralatan kerja yang sering dipergunakan. Data-data tersebut dihitung sehingga diperoleh biaya pemesanan (*Issuing Cost*), biaya penyimpanan (*Holding Cost*), titik pemesanan ulang (*Reorder Point*), stok pengaman (*Safety Stock*), *Economic Order Quantity / EOQ*.

Dengan adanya data-data tersebut diatas, maka diharapkan tidak terjadi kelebihan dan kekurangan stok yang menyebabkan meningkatnya nilai investasi tertanam dan mengganggu proses kerja produksi.

Pada halaman berikut ini penulis sajikan diagram alir untuk proses permintaan material.

FLOW OF ISSUE M.R.



B A B IV

ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

Pada bab ini akan diuraikan pemecahan tentang permasalahan yang ada pada bab 3. Penulis mempergunakan 3 metode untuk menyelesaikan permasalahan ini yaitu, metode EOQ, sistem ABC dan metode MRP.

4.1 Metode EOQ

Metode ini memerlukan data-data :

1. Permintaan rata-rata tiap bulan (Monthly Average Demand) .
2. Harga material (Unit price) .
3. Volume setiap material .
4. Biaya penyimpanan (Holding Cost) .
5. Biaya pembelian (Procurement Cost) .
6. Tenggang waktu (Lead Time) .
7. Persediaan pengaman (Safety Stock) .
8. Waktu pemesanan kembali (Reorder Point) .

Dalam penerapannya langkah pertama yang dilakukan adalah mencari data permintaan dalam satu periode, sehingga dapat ditentukan kebutuhan rata-rata material

atau peralatan kerja setiap bulannya.

Sebagai contoh :

- Item Code : WC 001
- Description : Electrode E7018 AWS/A 5.1 Dia. 2.6 mm
- Satuan : Kilogram
- Harga : Rp. 4.600,00

Data permintaan dalam satu periode (1 tahun) untuk material diatas :

Bulan	Jumlah permintaan
1	120
2	96
3	96
4	72
5	96
6	120
7	96
8	48
9	48
10	48
11	72
12	72
<hr/>	
Total akumulatif	984

Jadi rata-rata permintaan Electrode tersebut dalam satu bulan adalah $984/12 = 82$ Kg.

Langkah kedua adalah menentukan volume material untuk setiap *packing*-nya, maksudnya dengan diketahuinya setiap volume material maka dapat diketahui volume gudang yang diperlukan setelah volume material dikalikan jumlah kebutuhan setiap periode dan dikalikan banyaknya material yang disediakan.

Rumusnya :

$$\begin{aligned}\text{Volume material} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} \\ &= 0.47 \times 0.12 \times 0.01 \\ &= 0.00056 \text{ M3}\end{aligned}$$

Luas gudang yang diperlukan untuk menyimpan Electrode E7018, kode item WC 001 sebesar :

$$(0.00056 \times \text{EOQ}) \text{ M3}$$

Langkah ketiga, menentukan besarnya biaya penyimpanan (**Holding Costs**) setiap material dan peralatan kerja untuk setiap bulannya. Biaya ini akan semakin besar apabila jumlah bahan yang dipesan juga semakin banyak.

Biaya-biaya yang termasuk sebagai biaya penyimpanan adalah :

- Biaya fasilitas-fasilitas penyimpanan, seperti pemanas, pendingin atau penerangan.
- Biaya modal atau Opportunity cost of capital, yaitu alternatif pendapatan atas dana yang diinvestasikan dalam persediaan.
- Biaya keusangan.
- Biaya penghitungan fisik dan konsiliasi laporan.
- Biaya asuransi persediaan.
- Biaya pajak persediaan.
- Biaya pencurian, pengrusakan atau perampokan.
- Biaya penanganan persediaan atau material handling.
- Dan lain sebagainya.

Untuk perusahaan-perusahaan manufacturing biasanya biaya penyimpanan rata-rata berkisar 20 persen per tahun.

Rumus yang dipergunakan adalah :

$$\begin{aligned}
 HC &= \{ UP \times (17\% / 12) \} + \{ \text{Volume/unit} \times \$ 1.25 \} \\
 &= \{ 4600 \times 0,014 \} + \{ 0,00056 \times 2812,5 \} \\
 &= 64,86 + 1,575 \\
 &= 66,44
 \end{aligned}$$

dimana :

UP = Unit Price atau harga setiap material/peralatan kerja

17% = besarnya bunga bank

Jadi Holding Cost untuk kode item WC 001 sebesar Rp. 66,44

Langkah keempat adalah menetapkan besarnya biaya pembelian (**Procurement Costs**). Setiap kali dilakukan pemesanan material atau peralatan pendukung kerja, perusahaan pasti menanggung biaya pemesanan.

Besarnya biaya pembelian ini secara terperinci meliputi :

- Biaya pemrosesan pesanan.
- Biaya telepon.
- Biaya surat menyurat.
- Upah atau gaji.
- Biaya pengepakan dan penimbangan.
- Biaya pemeriksaan atau inspeksi penerimaan.
- Biaya pengiriman ke customer.
- Biaya hutang lancar.
- Dan lain sebagainya.

Karena besarnya biaya pembelian ini tidak dapat dikalkulasi secara pasti dan setiap perusahaan mempunyai perhitungan yang berbeda-beda, maka biaya ini ditentukan dengan kebijaksanaan perusahaan. Dalam hal ini manajemen perusahaan menentukan besarnya biaya pembelian sebesar Rp. 50.000,00 setiap barang dan setiap kali pesan.

Secara normal, biaya setiap pesanan tidak naik bila kuantitas pesanan bertambah besar, tetapi jika semakin banyak material atau peralatan pendukung kerja yang dipesan setiap kali pesan, maka biaya pemesanan total akan turun.

Langkah kelima adalah menetapkan waktu yang diperlukan dari proses pembelian material hingga dikirim ke gudang. Berapa lama waktu yang diperlukan mulai dari persiapan pembelian sampai material dikirim oleh supplier ke gudang, diperoleh dari data survei untuk beberapa kali pembelian dan diambil rata-ratanya. Data *Lead Time* ini sangat diperlukan, sebab cepat lambatnya pengiriman material dari supplier, mempengaruhi besar kecilnya titik pemesanan ulang (*Reorder Point*).

Untuk pembelian material atau peralatan pendukung kerja yang dibeli di dalam negeri memerlukan waktu rata-rata satu bulan, sedangkan untuk pembelian ke luar negeri

memerlukan waktu selama tiga bulan. Dasar inilah yang dipergunakan oleh penulis untuk menentukan Lead Time atau waktu yang diperlukan untuk mendatangkan material.

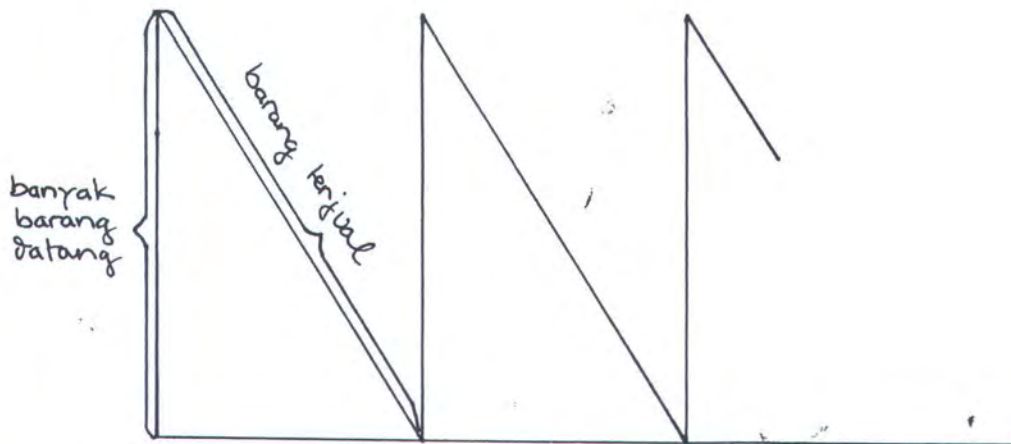
Langkah keenam, menentukan besarnya persediaan pengaman atau safety stock untuk setiap material. Dalam kenyataan permintaan dan tenggang waktu pengiriman material tidak selalu mempunyai harga yang tetap atau konstan. Keadaan ini disebabkan permintaan dari bagian produksi tidak selalu sama banyaknya setiap hari, sehingga penulis tidak dapat menentukan secara pasti kebutuhan bagian produksi setiap material maupun peralatan pendukung kerja. Demikian juga material yang dipesan tidak dapat ditentukan secara pasti waktu yang diperlukan untuk menyuplai pesanan yang telah diterima, sehingga terjadi resiko bahwa persediaan yang ada akan habis sebelum material pengganti persediaan datang.

Kondisi semacam ini sangat merugikan karena akan mengganggu jadwalnya proses fabrikasi yang mengakibatkan jadwal penyelesaian proyek akan mengalami keterlambatan. Dan hal ini akan menyebabkan customer kecewa dengan perusahaan kita.

Untuk menghadapi keadaan-keadaan demikian, diperlukan adanya pengaman persediaan atau safety stock, yang dapat mengatasi fluktuasi permintaan selama tenggang waktu pengiriman. Ada beberapa kemungkinan variasi yang dapat terjadi, seperti pada gambar berikut ini.

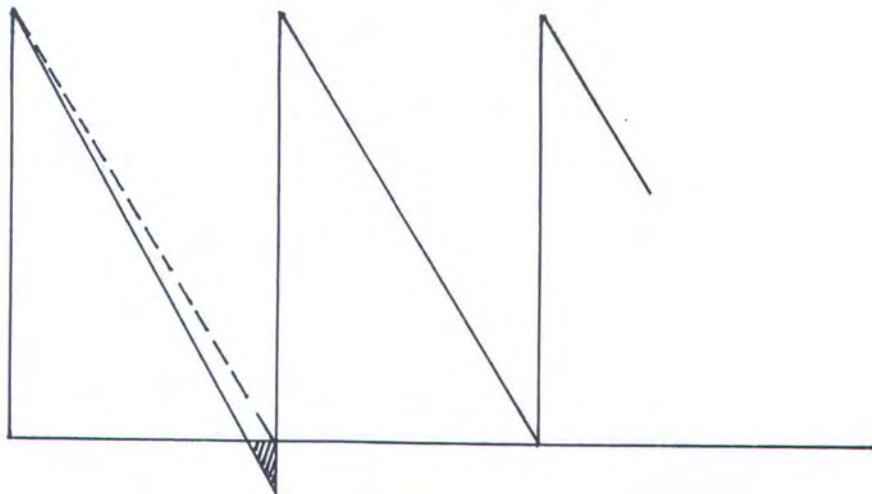
1. Bila, Lead Time = konstan

Permintaan = konstan



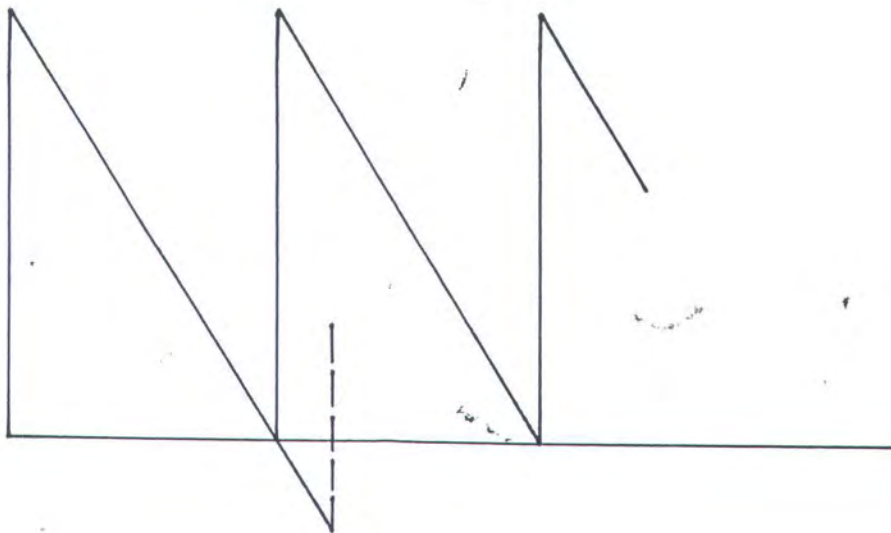
2. Bila, Lead Time = konstan

Permintaan = tidak konstan

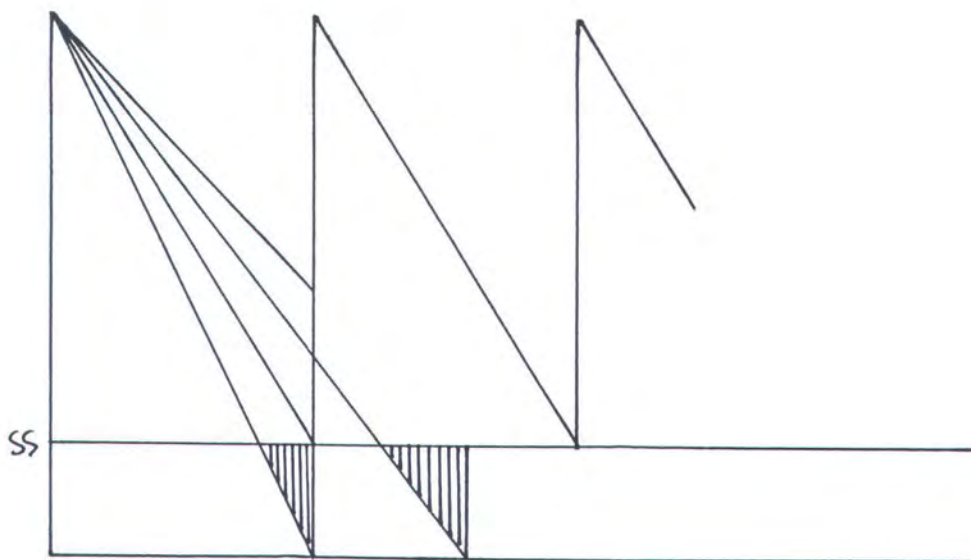


3. Bila, Lead Time = tidak konstan

Permintaan = konstan



4. Bila, Lead Time = tidak konstan
Permintaan = tidak konstan



Berapa besarnya persediaan pengaman ini ditentukan oleh banyak sedikitnya permintaan akan material atau peralatan pendukung kerja setiap periodenya. Penulis menentukan besarnya persediaan pengaman adalah jumlah rata-rata permintaan setiap material selama satu bulan. Jadi,

$$SS = 1 \times \text{Monthly Average Demand}$$

Langkah ketujuh adalah menentukan titik pemesanan kembali atau *reorder point*. Yang dimaksud dengan titik pemesanan kembali adalah saat bilaman pemesanan kembali harus dilakukan agar material yang dipesan datang tepat pada saat diperlukan.

Reorder point ditentukan dengan memperhitungkan dua variabel, yaitu "lead time" (LT) dan "tingkat kebutuhan per periode" (Monthly Average Demand). Jadi reorder point merupakan hasil kali lead time (LT) dan monthly average demand ditambah dengan persediaan pengaman (Safety Stock).

$$\begin{aligned}\text{Reorder Point} &= (\text{LT} \times \text{Monthly Avr. Dmd}) + \text{SS} \\ &= (1 \times 82) + 82 \\ &= 164 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Artinya, pemesanan kembali perlu dilakukan pada saat tingkat persediaan material tersebut mencapai 164 Kg.

Setelah semua data-data penolong diatas sudah diketahui, maka selanjutnya dicari hasil Economic Order Quantity (EOQ) dengan rumus :

$$Q_2 = \frac{2 A k}{h c}$$

$$\begin{aligned}
 & 2 \times 984 \times 50000 \\
 Q2 &= \frac{\quad}{66,44} \\
 &= 1481035.5 \\
 Q &= 1217
 \end{aligned}$$

Jadi untuk material electrode tersebut dipesan sebanyak 1217 Kg.

Tetapi karena setiap pack berisi 24 Kg, maka jumlah yang harus dipesan sebesar 1224 Kg supaya tidak terjadi pembongkaran packing-nya.

Untuk proses pengerjaan pengendalian persediaan dengan sistem EOQ secara detailnya, dapat dilihat pada lampiran.

4.2 Analisis Persediaan ABC

Pada sistem ini setiap jenis material dan peralatan pendukung kerja dikelompokkan dalam ranking A, B dan C. Ranking A merupakan barang-barang dalam jumlah unit yang berkisar dari 15 sampai 20% total persediaan, tetapi mempunyai nilai rupiah sampai 75% dari total investasi persediaan. Ranking B adalah barang-barang dalam jumlah

unit yang berkisar dari 21 sampai 40% total persediaan, tetapi mempunyai nilai rupiah 15% dari total investasi persediaan. Sedangkan Ranking C adalah barang-barang yang berjumlah lebih dari 40% total persediaan tetapi mempunyai nilai rupiah sekitar 10% dari total investasi persediaan. Untuk menentukan ranking setiap barang dapat dilihat pada lampiran.

Data-data lain yang diperlukan untuk menghitung jumlah barang yang harus dipesan adalah :

- Lead Time atau jangka Waktu Pengiriman
- Safety Stock (SS) atau Persediaan Pengaman
- Frequency Order (FO) atau berapa kali order setiap periode
- Mortality (MT) atau kebutuhan rata-rata setiap periode
- Minimum Stock atau persediaan minimum yang ada di gudang
- Maximum Stock (persediaan maksimum yang ada di gudang)
- Free Balance (FB) atau total barang yang dimiliki

Perhitungan untuk menentukan jumlah pesanan.

Lead Time = 1, untuk pembelian barang lokal
= 3, untuk pembelian barang import

$$\text{Safety Stock (SS)} = 1$$

$$= 1 \times \text{Monthly Average Demand}$$

Frequency Order (FO) = 1, berarti setiap bulan melakukan pemesanan sebanyak 1 kali.

$$\begin{aligned} \text{Mortality (MT)} &= \text{kebutuhan rata-rata setiap periode/bulan} \\ &= 82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Minimum Stock} &= (\text{SS} + \text{LT}) * \text{MT} \\ &= (1 + 1) * 82 \\ &= 2 * 82 \\ &= 164 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maximum Stock} &= (\text{SS} + \text{LT} + \text{FO}) * \text{MT} \\ &= (1 + 1 + 1) * 82 \\ &= 3 * 82 \\ &= 246 \end{aligned}$$

$$\text{Free Balance (FB)} = \text{SOH} + \text{OO}$$

SOH (Stock On Hand) = jumlah barang yang ada di gudang

OO (On Order) = jumlah barang yang sudah dipesan tetapi belum diterima oleh gudang

misal :

$$\begin{aligned}\text{SOH} &= 100 \text{ pcs} \\ \text{OO} &= 50 \text{ pcs} \\ \text{FB} &= \text{SOH} + \text{OO} \\ &= 100 + 50 = 150 \text{ pcs}\end{aligned}$$

Syarat pemesanan material adalah :

$$\begin{aligned}\text{FB} &< \text{Minimum} \\ 150 &< 164\end{aligned}$$

Jadi material tersebut harus segera dipesan kembali.

Untuk menentukan jumlah yang harus di pesan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Quantity Order} &= \text{Maximum Stock} - \text{FB} \\ &= 246 - 150 \\ &= 96 \text{ pcs}\end{aligned}$$

4.3. Sistem Material Requirements Planning (MRP)

Sistem ini dapat juga disebut Perencanaan Kebutuhan Material. Elemen dasar dari sistem MRP ini adalah Master Production Schedule atau Jadwal Pengerjaan Unit, dimana data-data yang menunjang adalah adanya pemesanan unit dari

pelanggan dan peramalan tentang akan didapatnya suatu proyek.

Dengan adanya Master Production Schedule ini dapat diketahui :

- Unit apa yang harus diproduksi atau dibuat.
- Kapan unit tersebut diperlukan atau diserahkan.
- Berapa banyak unit yang dibuat.

Untuk mendapatkan program Material Requirements Planning maka data Master Production Schedule ini harus ditambah dengan dua data yaitu data kebutuhan material (Bill of Material) dan data pengadaan material.

Data Bill of Material didapat dari desain dan perubahan-perubahan teknik, maksudnya dengan adanya perubahan gambar maka data Bill of Material tentu akan berubah juga. Jadi Bill of Material tergantung dengan gambar teknik dari setiap unit proyek. Sedangkan data pengadaan material didapat dari data transaksi persediaan. Data transaksi ini diperoleh dari jumlah persediaan material yang ada di gudang (Stock On Hand), persediaan material yang masih dalam pemesanan (On Order) dan jadwal pengiriman material (Lead Time).

Dengan didukung ketiga data tersebut diatas maka program Material Requirements Planning dapat dijalankan. Yang dihasilkan program MRP adalah hasil perhitungan

kebutuhan material, persediaan selama menunggu material datang dari supplier, persediaan di gudang / stock on hand dan on order. Dengan dijalankannya program MRP, maka dapat dihasilkan keluaran/output sistem MRP.

Keluaran sistem MRP adalah :

- Material apa saja yang harus dipesan.

Material yang diperlukan untuk mengerjakan suatu proyek dijelaskan dalam gambar proyeknya, yang kemudian dituangkan dalam Bill of Material. Pada Bill of Material inilah dapat diketahui kapan material tersebut diperlukan setelah disesuaikan dengan Master Production Schedule.

Material yang akan dipergunakan untuk membuat unit harus segera dipesankan ke supplier, sehingga pada saat diperlukan material tersebut telah siap untuk di proses fabrikasi.

- Material apa saja yang harus dipercepat kedatangannya

Jika material yang telah dipesankan belum juga datang, dimana jadwal pengirimannya tidak sesuai dengan jadwal yang telah disepakati, maka material tersebut harus segera didatangkan dengan berbagai cara supaya proses fabrikasi tetap berjalan dengan lancar sesuai dengan jadwal produksi.

- Pesanan material apa saja yang harus dibatalkan.

Jika data material yang dipesan sudah diserahkan pada supplier, tetapi pada gambar proyek ada perubahan yang dilakukan oleh pihak Engineering dan secara tidak langsung pasti ada perubahan juga pada Bill of Material, maka pihak pembelian atau purchasing harus membatalkan material yang telah dipesan tetapi tidak diperlukan dengan menginformasikan ke supplier secepatnya.

- Pesanan material apa saja yang ditunda kedatangannya.

Hal ini dapat terjadi jika ada perubahan jadwal pengerjaan fabrikasi karena suatu hal, maka pihak pembelian harus menginformasikan ke supplier bahwa material-material yang telah dipesan dan akan didatangkan pada waktu tertentu supaya ditunda pengirimannya, dan menunggu sampai ada informasi lebih lanjut.

Hal ini perlu dilakukan oleh pihak pembelian supaya tidak terjadi penyimpanan material-material yang belum diperlukan di gudang. Dan juga memperkecil biaya penyimpanan atau holding cost.

- Apakah Master Schedule tersebut realistik.

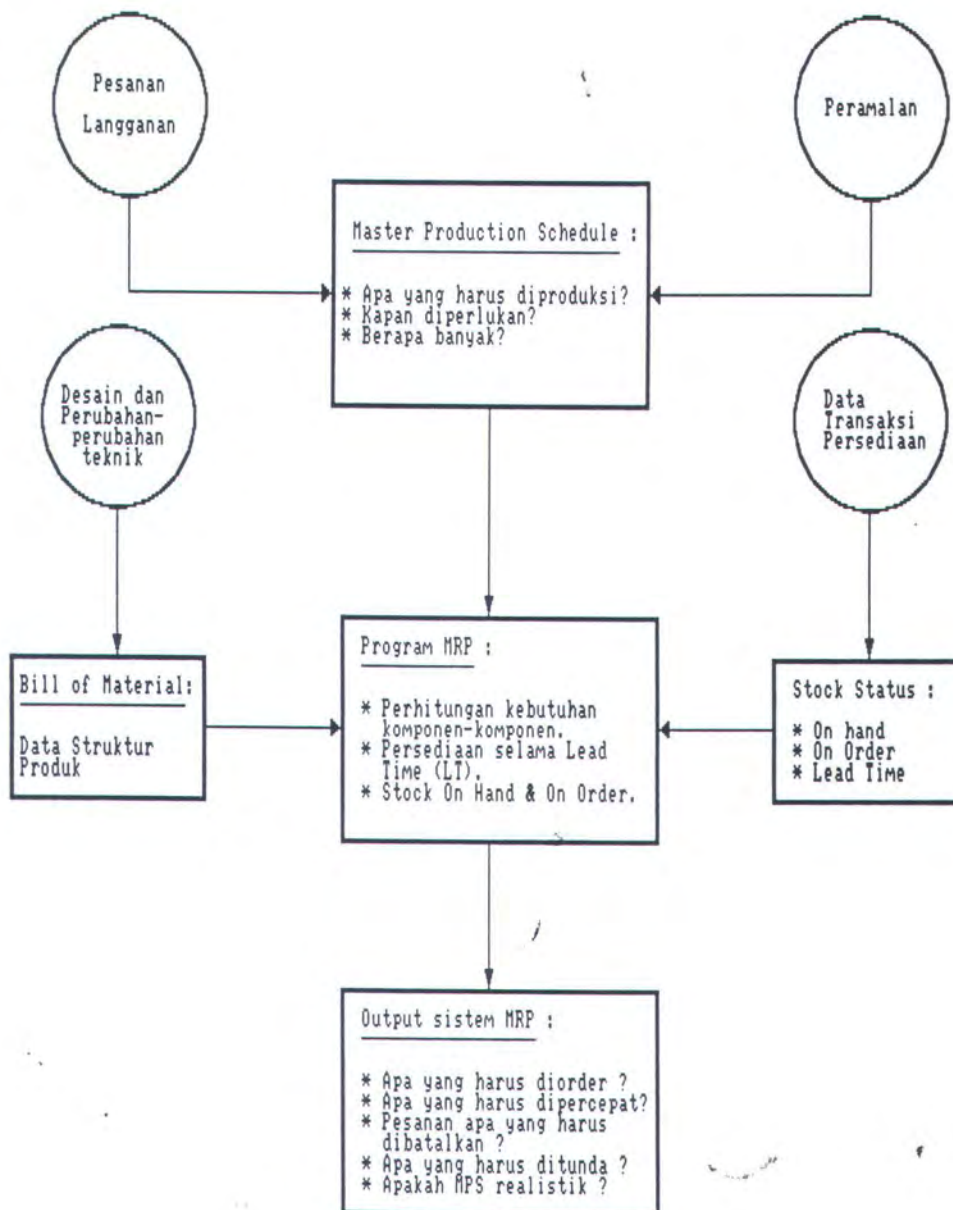
Jika masalah-masalah diatas sering terjadi, maka perlu dipelajari lagi apakah Master Production Schedule tersebut masih realistis atau tidak, meng-

ingat banyak perubahan-perubahan jadwal pengiriman material dari supplier ke gudang perusahaan fabrikasi.

Bila Master Production Schedule tersebut sudah tidak realistis lagi, maka schedule tersebut harus dirubah dan disesuaikan dengan keadaan yang berlaku pada saat ini dan diinformasikan pada departemen-departemen yang terkait dengan bidang ini.

Untuk jelasnya dapat diperhatikan elemen-elemen dasar sistem MRP di halaman berikut ini.

ELEMEN-ELEMEN DASAR SISTEM MRP



4.4. Sistem Pergudangan

Seperti kita ketahui bahwa persediaan bagi suatu perusahaan sangat besar pengaruhnya, untuk itu dalam menyimpan material diperhitungkan juga peletakannya di gudang. Di bawah ini akan penulis jelaskan secara ringkas mengenai pergudangan yang sebaiknya dimiliki oleh suatu perusahaan.

4.4.1. Tata letak gudang

Pada saat mengerjakan tata letak untuk fasilitas gudang, perlu dilakukan visualisasi aliran material dan peralatan pendukung kerja dari area datangnya material sampai area penyimpanan. Sistem pengaturan gudang sangat diperlukan guna menyimpan material dan peralatan pendukung kerja agar terjaga kualitasnya dan tidak cepat rusak, mudah untuk mengawasi setiap material dan untuk penyerahan material ke bagian produksi dapat diberikan dengan cepat.

Sistem gudang yang efektif perlu mempertimbangkan hal-hal seperti lokasi, kondisi cuaca dan lingkungan setempat serta sifat dan ramalan unit yang akan dibuat. Selain hal diatas yang perlu diperhatikan juga adalah :

1. Masalah sistem ventilasi udara.

Sistem ventilasi udara pada gudang harus dirancang khusus sehingga di dalam gudang selalu terjadi sirku-

lasi udara. Karena hal ini sangat mempengaruhi produktifitas kerja, kelembaban di dalam gudang, mengurangi polusi udara yang disebabkan oleh gas buang forklift apabila sedang beroperasi di dalam gudang.

Di dalam lingkungan yang lembab untuk ventilasi mekanis sangat diperlukan guna memperbesar sirkulasi udara dan mencegah material dan peralatan pendukung kerja berkarat. Apabila gudang tidak memungkinkan untuk diberi ventilasi mekanis, maka jalan keluarnya adalah mengurangi intensitas debu dengan alat penyedot debu.

2. Sistem penerangan

Untuk sistem penerangan di dalam gudang sangat diperlukan sekali, artinya untuk penunjang kegiatan operasi gudang misalnya kecepatan dan efisiensi kerja, keselamatan kerja.

Luas ruangan juga hendaknya diperhatikan sebab makin luas ruangan, intensitas penerangan semakin diperlukan dan penyebaran sinarnya merata. Kurangnya penerangan di dalam gudang akan menurunkan tingkat produktifitas kerja.

3. Sistem penyimpanan

Rak dan pallet merupakan sarana yang penting didalam sistem penyimpanan material dan peralatan pendukung kerja. Dibawah ini akan penulis jelaskan macam-macam

rak dan pallet sebagai sarana penunjang fasilitas gudang.

Rack Shelves.

Rack shelves biasanya mempunyai ketinggian ukuran 8 feet untuk single level, dan double level dengan ukuran tinggi 14 feet. Lebar dari setiap shelves adalah 39 feet, 36 feet dan 42 feet, jadi setiap unit rak dapat dirangkai dengan mempergunakan *steel slooted angle*.

Setiap shelves biasanya dilengkapi dengan devider, dos, kotak atau kotak yang terbuat dari plastik untuk memperbanyak tempat penyimpanan. Pada bagian depan kotak diberi label atau tanda untuk menunjukkan isi dari pada peralatan pendukung kerja yang ada di dalam kotak. Di dalam label tertera nomor lokasi, kode item, nama item.

Pallet Rack.

Pemakaian dari rak pallet hanya untuk material dan peralatan kerja yang mempunyai ukuran cukup besar dan berat. Cara penyimpanan material adalah dengan meletakkan diatas pallet kayu dengan menggunakan forklift untuk melokasikannya.

Untuk menyusun rak pallet harus memperhatikan ruang jalan apabila rak disusun sejajar dan berhadapan, jalan ini dipergunakan untuk kerja dari forklift.

Bar Rack.

Dipergunakan untuk menyimpan material yang berat dan mempunyai dimensi yang panjang, seperti pipa, plate, flat bar, round bar dan tube.

Pallet Kayu.

Melokasikan peralatan kerja ke pallet rak diperlukan pallet kayu dengan ukuran standart 1300 x 1200 x 100mm. Untuk menempatkan pallet diatas pallet rak dipergunakan forklift sebagai material handling-nya.

Selain itu pallet kayu juga menghindarkan material dan peralatan kerja bersentuhan langsung dengan lantai, dan juga menjaga supaya tidak terkena air jika terjadi genangan air.

4.4.2. Sistem penomeran lokasi

Tujuan sistem penomeran lokasi di gudang yaitu untuk mempermudah mengambil material ataupun peralatan pendukung kerja dari lokasi, mendistribusikan material yang akan disimpan, mempermudah di dalam mengontrol jumlah persediaan.

Dengan adanya sistem penomeran lokasi ini akan memberikan kemudahan bagi setiap pekerja, sehingga proses pengambilan maupun penyimpanan material dapat lebih cepat dan tepat. Sistem penomeran lokasi material pada umumnya

diberikan kode huruf dan angka yang berurutan berdasarkan standard aturan sistem yang ada. Sistem penomeran lokasi dapat dikelompokkan menjadi 4 grup kode seperti sebagai berikut :

- Grup I : kode area di dalam gudang
- Grup II : baris rak di dalam area
- Grup III : lajur dari rak
- Grup IV : nomer kotak di dalam tingkat rak

Untuk penyimpanan material maupun peralatan pendukung kerja berdasarkan sering tidaknya material tersebut diminta oleh bagian produksi. Material-material yang sering diminta (**fast moving items**) harus disimpan dan diletakkan dekat pintu, supaya waktu yang diperlukan untuk mengambil material tersebut menjadi lebih cepat. Sedangkan untuk material yang tidak sering diminta oleh produksi (**Slow moving items**) harus di simpan dan diletakkan di tempat yang paling belakang, sebab untuk mengambil material tersebut tidak diperlukan waktu yang cepat.

Pada lampiran akan penulis sajikan contoh pengelompokan berdasarkan sistem penomeran lokasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan pemecahan masalah pada bab IV dapat diambil beberapa kesimpulan, sebagai berikut :

1. Untuk perusahaan yang bergerak dalam bidang fabrikasi boiler tidak sesuai bila dalam pengendalian persediaannya menggunakan metode Analisa ABC. Alasannya, boiler yang dihasilkan atau diproduksi tidak selalu sama setiap saat tergantung pesanan atau proyek yang sedang dikerjakan.
2. Demikian juga dengan sistem MRP (Material Requisition Planning) tidak cocok untuk fabrikasi ini, sebab salah satu dasar terbentuknya sistem MRP adalah Bill of Material sedangkan Bill of Material itu sendiri hanya berkaitan dengan raw material saja, tidak dengan peralatan pendukung kerja.
3. Metode yang sesuai untuk pengendalian persediaan pada perusahaan fabrikasi boiler tersebut adalah EOQ (Economic Order Quantity). Sebab metode EOQ ini dapat dipergunakan untuk raw material maupun peralatan pendukung kerja.

4. Dengan menggunakan metode EOQ ini dapat memudahkan dan meringankan pekerjaan seorang analis persediaan, juga mengurangi atau mencegah kekurangan persediaan di gudang sehingga proses fabrikasi dapat berjalan dengan lancar.

5.2. Saran

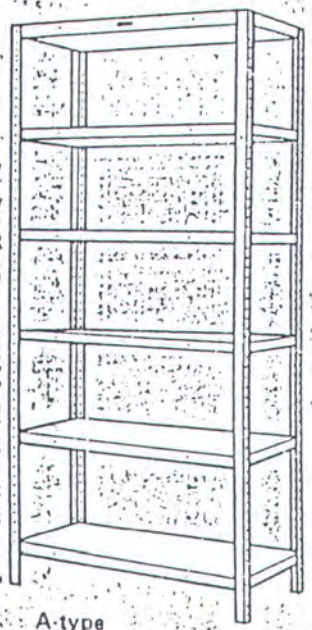
Penulis akan menyampaikan beberapa saran yang dapat menunjang pengendalian persediaan sebagai berikut :

1. Perusahaan memerlukan seorang part analis inventory yang mempunyai ketelitian dan kecakapan, sehingga pengendalian persediaan dapat terus terkendali.
2. Perlunya sistem komputerisasi sehingga dapat mempercepat pengolahan data yang ada dan memperoleh hasil yang lebih akurat.

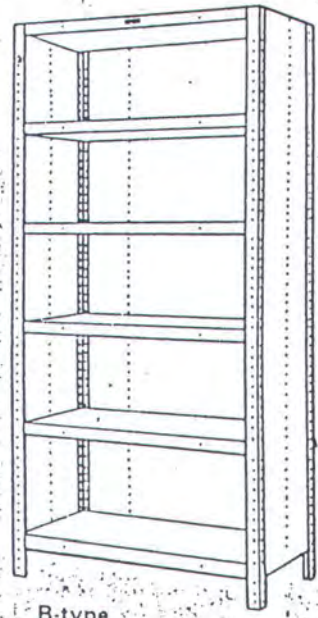
DAFTAR PUSTAKA

- Handoko, Hani, 1991, Dasar-dasar Manajemen Produksi Dan Operasi Edisi I, BPFE Yogyakarta.
- Moore, Franklin G., Hendrik, Thomas E., Production/Operation Management
- Rothery, Brian, 1995, Analisis ISO 9000, Seri Manajemen No. 144, PT. Pustaka Binaman Pressindo.
- Subagyo, Pangestu, Asri, Marwan, Handoko, Hani, 1989, Dasar-dasar Operations Research Edisi kedua, cetakan keempat, BPFE Yogyakarta.
- Tersine, Richard J., 1984, Principles of Inventory and Materials Management Second Edition, Elsevier North Holland, Inc. 52 Vanderbilt Avenue, New York.
- United Tractors, PT., 1994, Buku Pegangan Parts Management
- United Tractors, PT., 1988, Part Management Guide Warehouse
- Vollmann, Thomas E., Berry, William L., Whybark, D. Clay, 1992, Manufacturing Planning And Control Systems, III Edition, Irwin, IL 60430 Homewood, MA 02116 Boston.

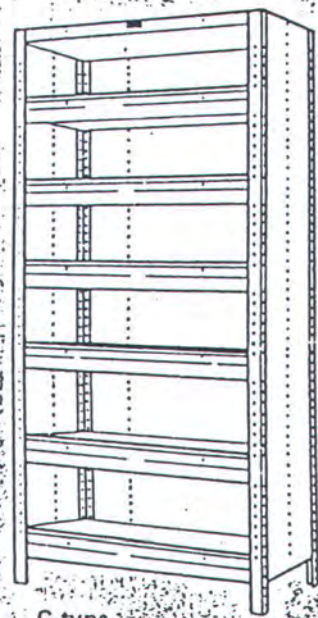
tuk type two level dibutuhkan untuk ruang jalan yang dipasang pada lantai ke
a. Type planking lebar 23 cm dengan panjang yang ditentukan.
ra penyusunan adalah sistim batu bata, tingkat dari pada shelves sangat ber-
riasi tergantung dari pada selera. Dibawah ini ada beberapa bentuk contoh rack
helves).



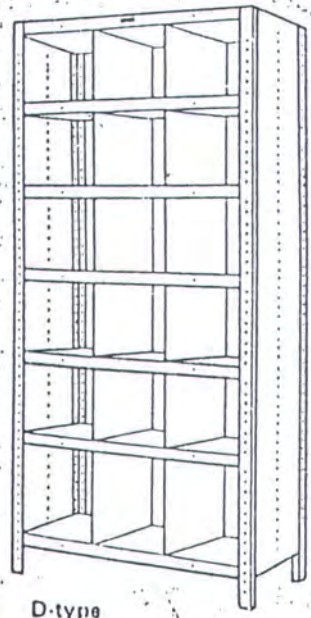
A-type
(An open shelf)



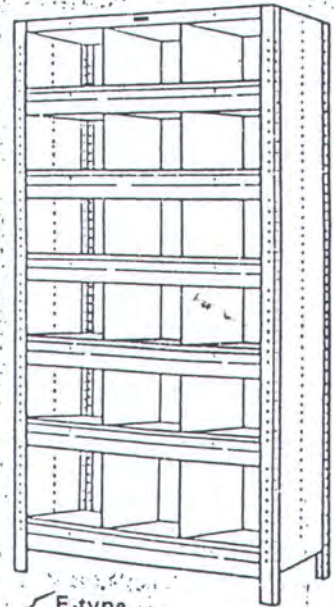
B-type
(A box shelf)



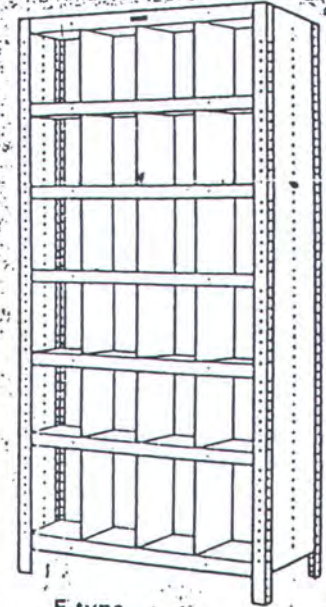
C-type
(A box shelf with
front guard plates)



D-type



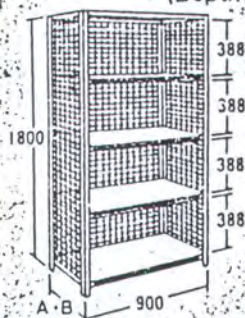
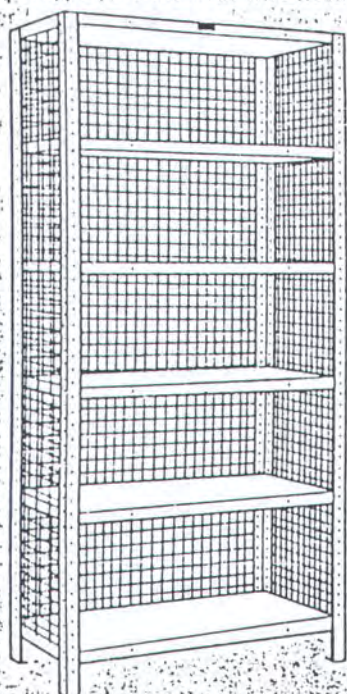
E-type
(A box shelf with two-line partition
strips and front guard plates for shelf)



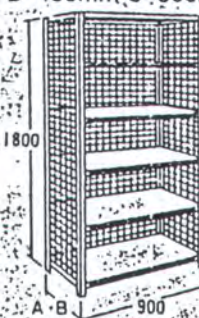
F-type
(A box shelf with three-line
partition strips)

K-type (Shelves with wire netting)

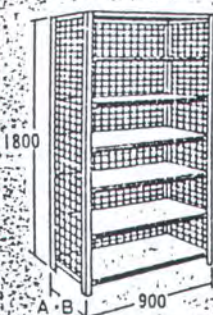
(Depth: A=300mm B=450mm C=600mm)



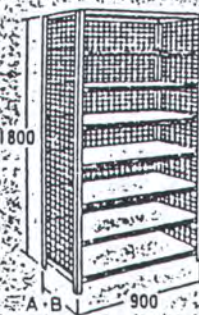
K-1



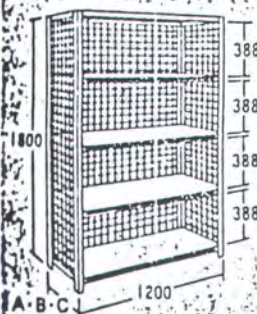
K-2



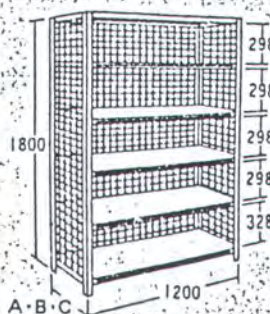
K-3



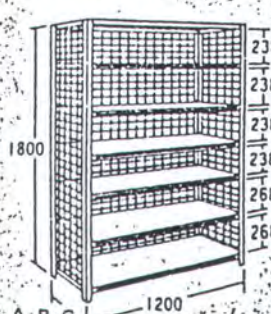
K-4



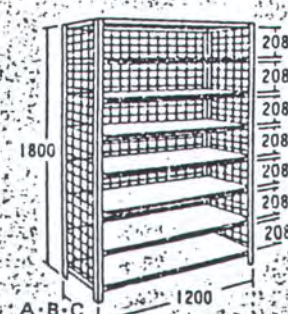
K-5



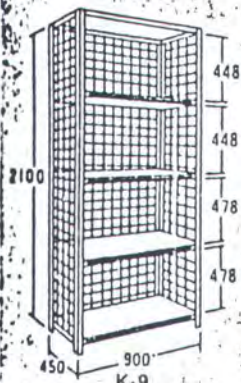
K-6



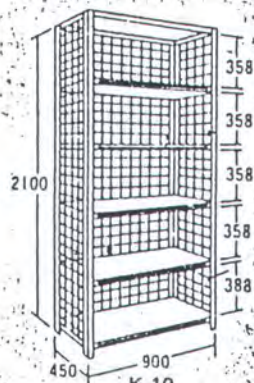
K-7



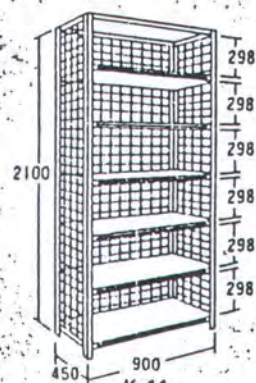
K-8



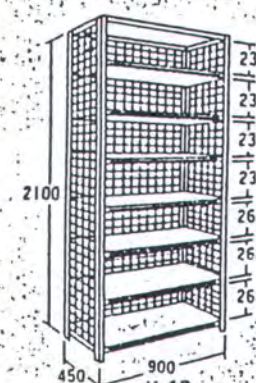
K-9



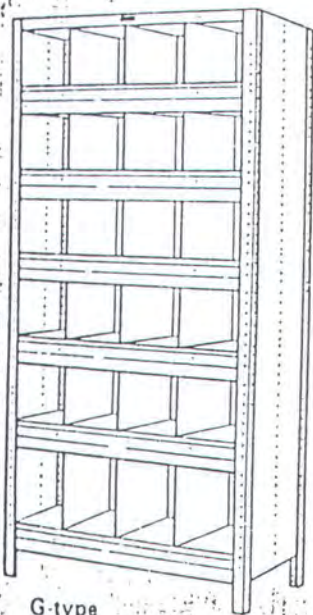
K-10



K-11

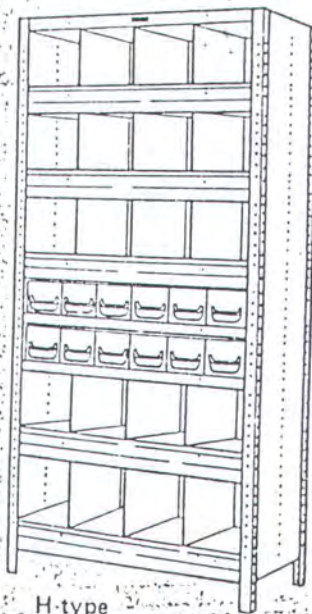


K-12



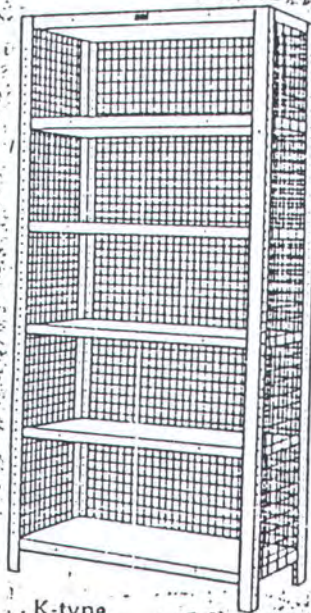
G-type

(A box shelf with three-line partition strips and front guard plates)



H-type

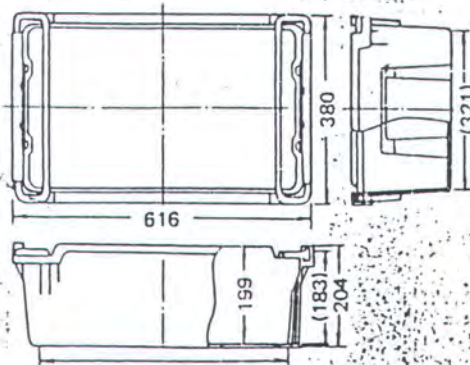
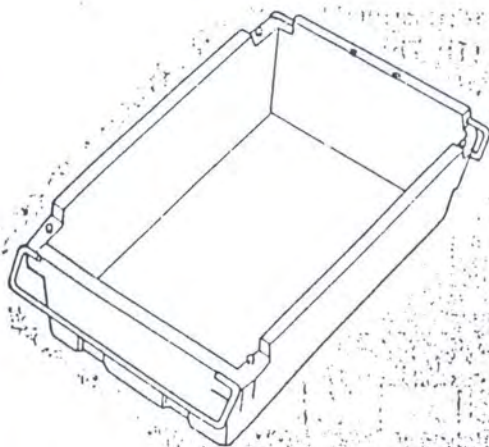
(A shelf with drawers)



K-type

(A shelf with wire netting)

Betiap shelves biasanya dilengkapi dengan divider, kotak, doos atau kotak-kotak yang terbuat dari plastik untuk memperbanyak space lokasi. Bentuk divider padat solid apa bila rusak dapat diganti.

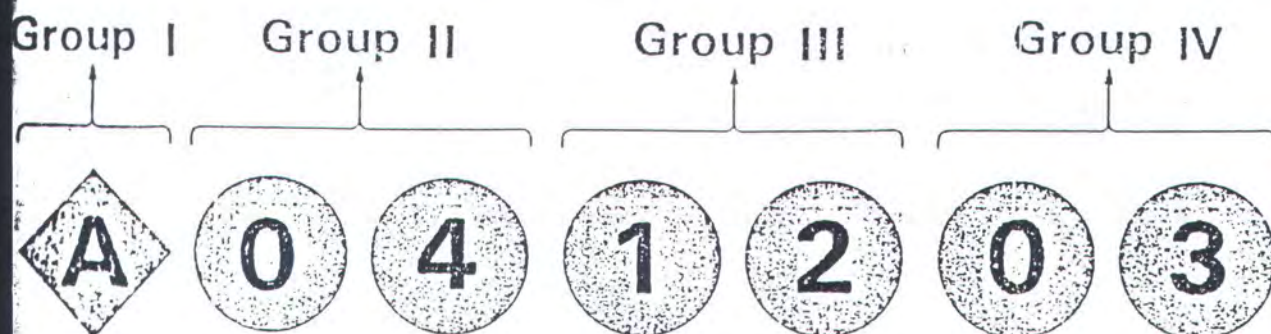


Unit: mm

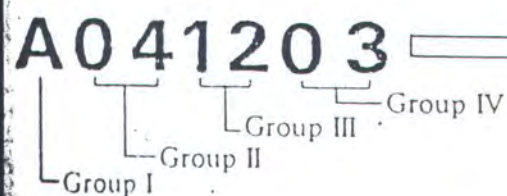
() : Inner dimensions

Contoh : Kotak Plastik

♦♦♦ Alphabetic letters ●♦♦♦ Numeric digits



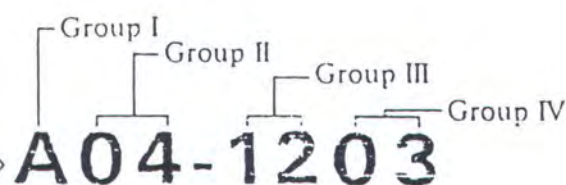
For example: A041203



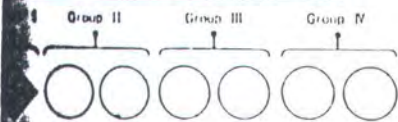
Example : 1



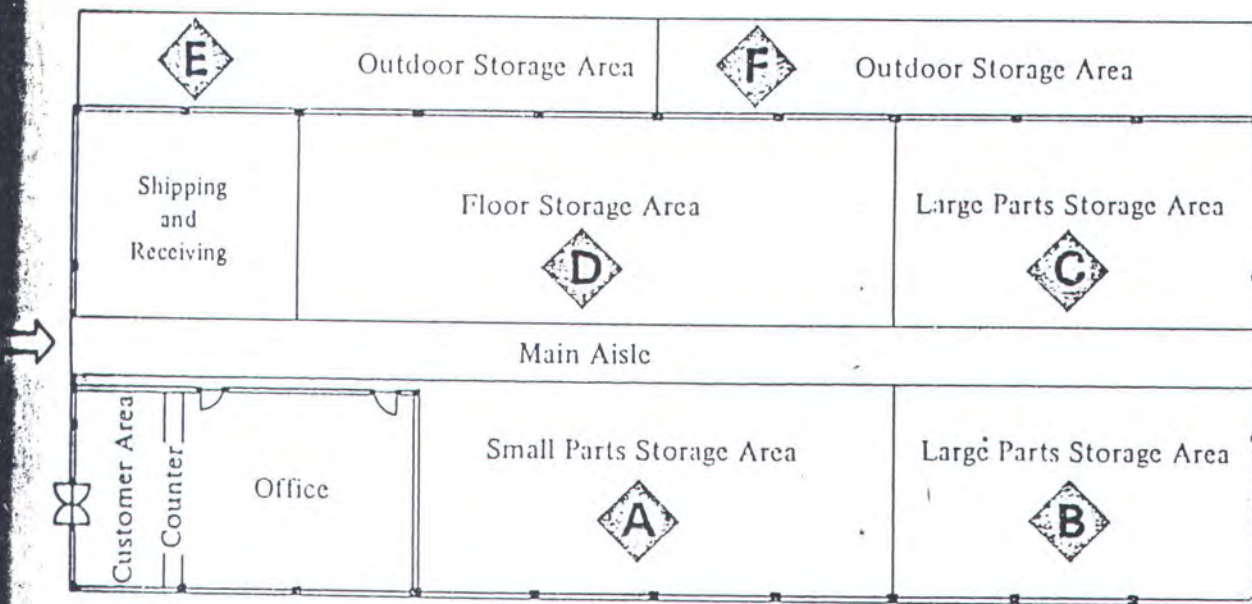
Example : 2



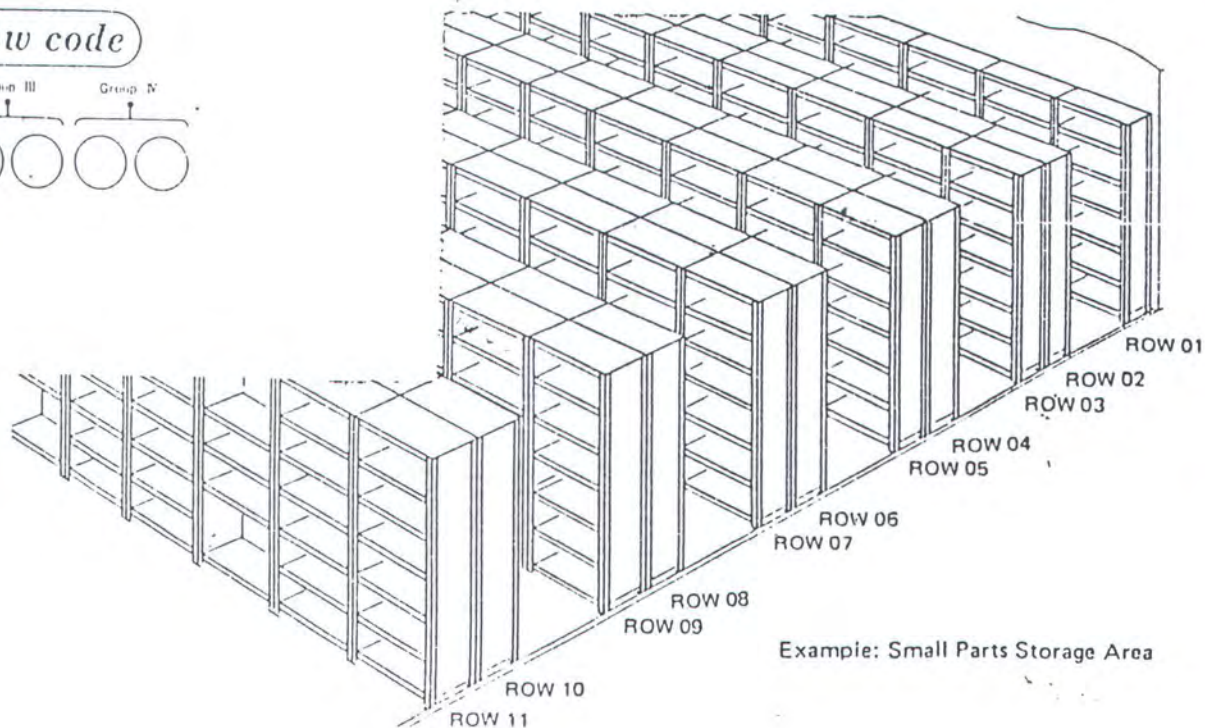
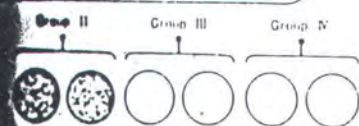
Group I Area code



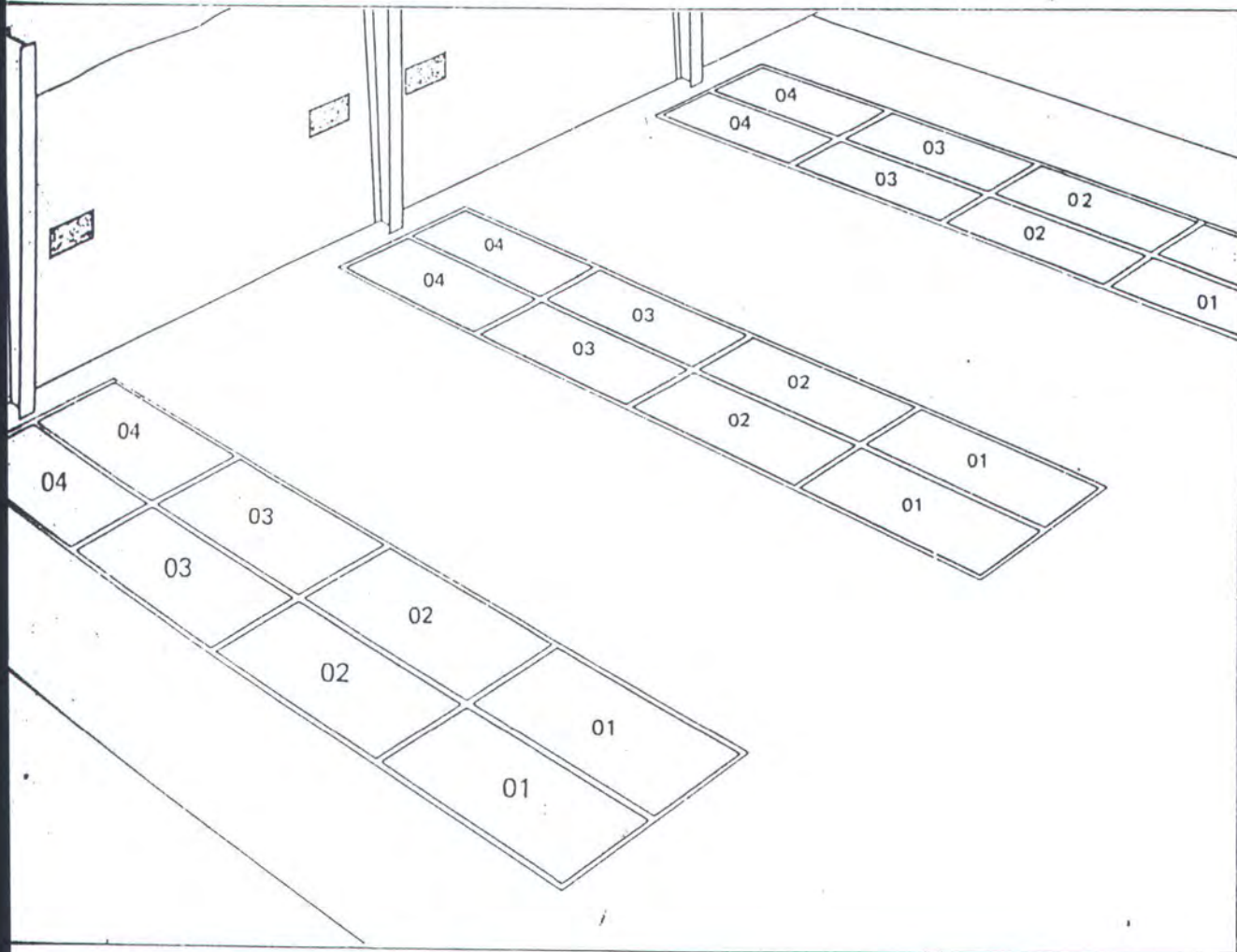
Warehouse Layout



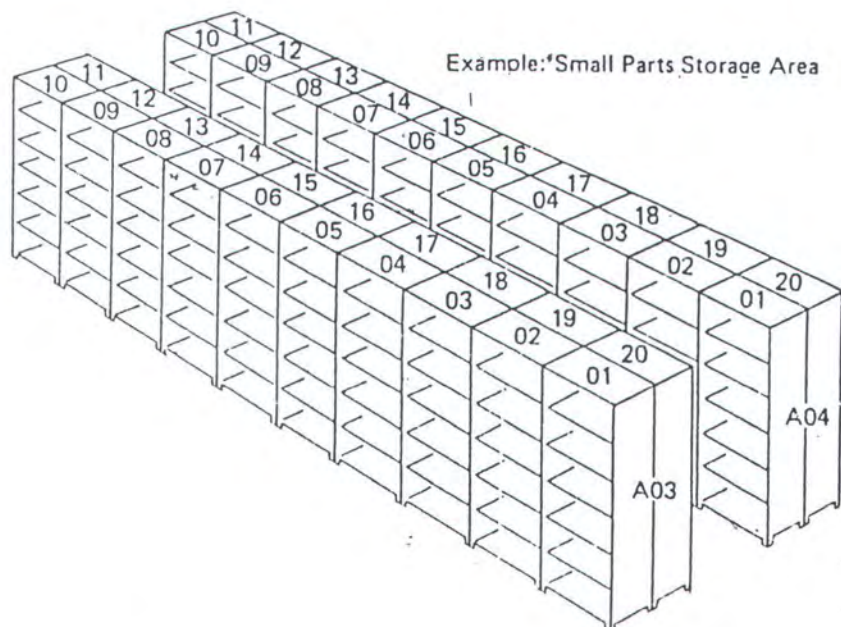
Group II Row code



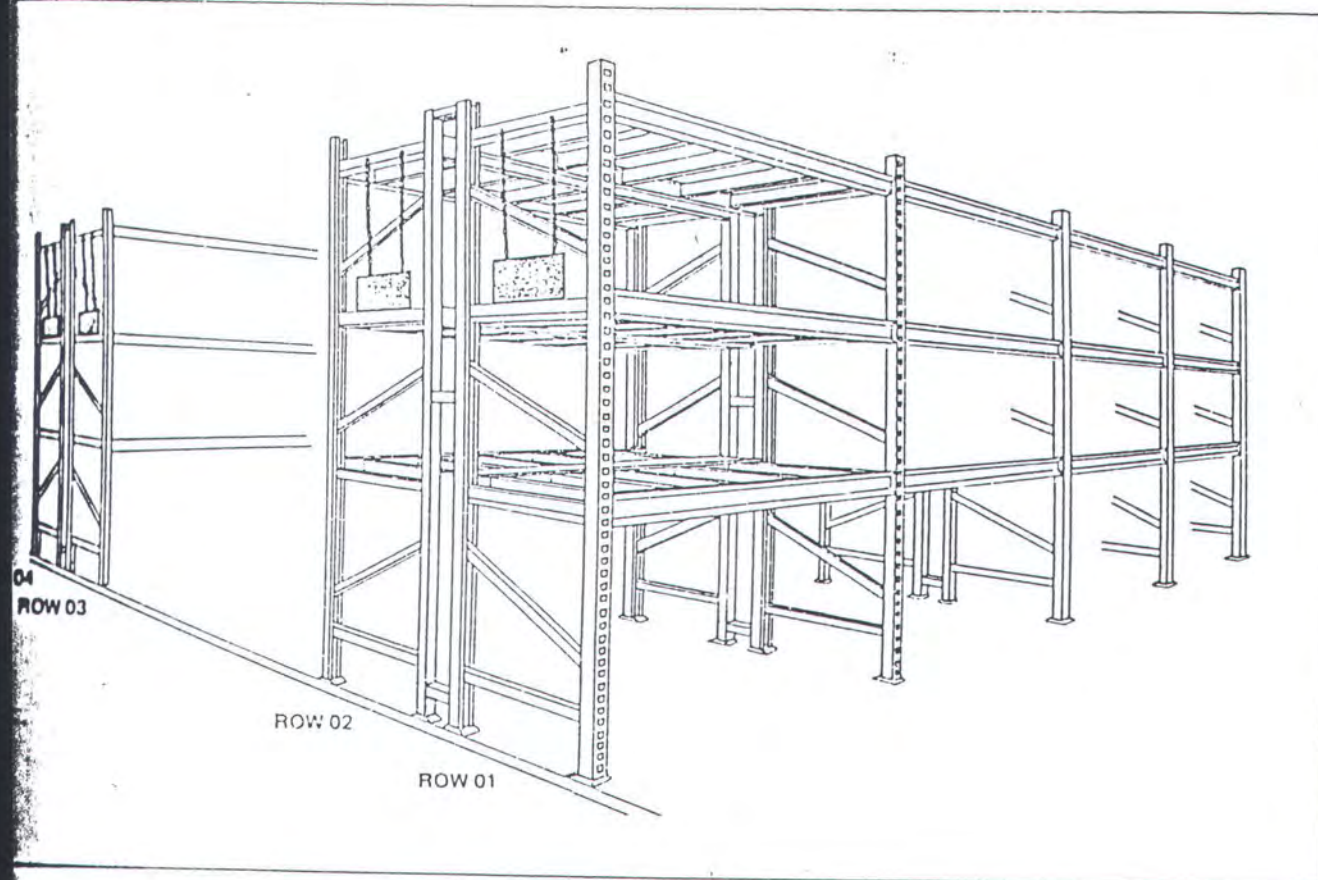
Example: Floor Storage Area



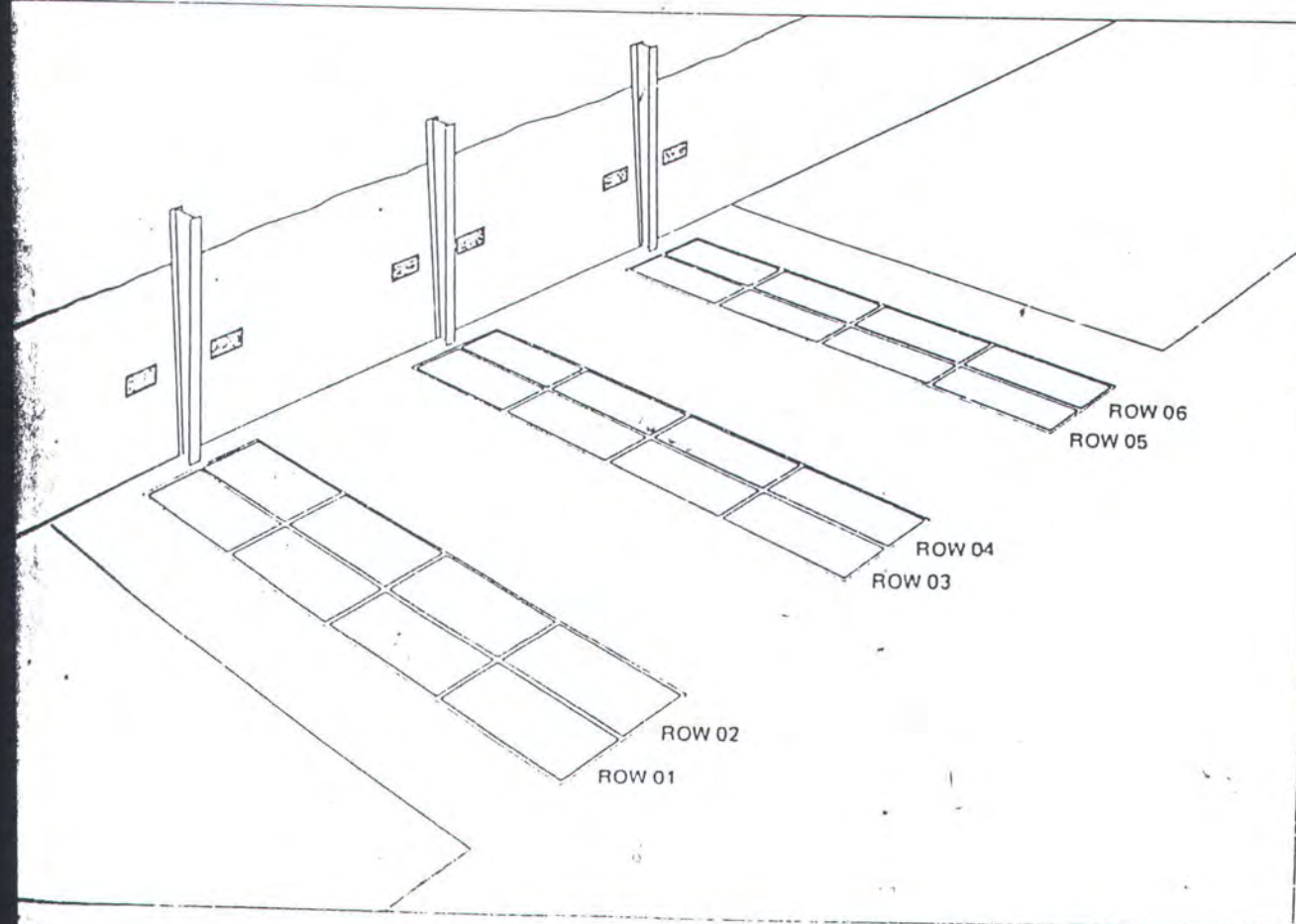
Example: Small Parts Storage Area



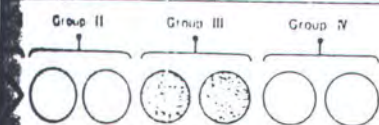
ble: Large Parts Storage Area



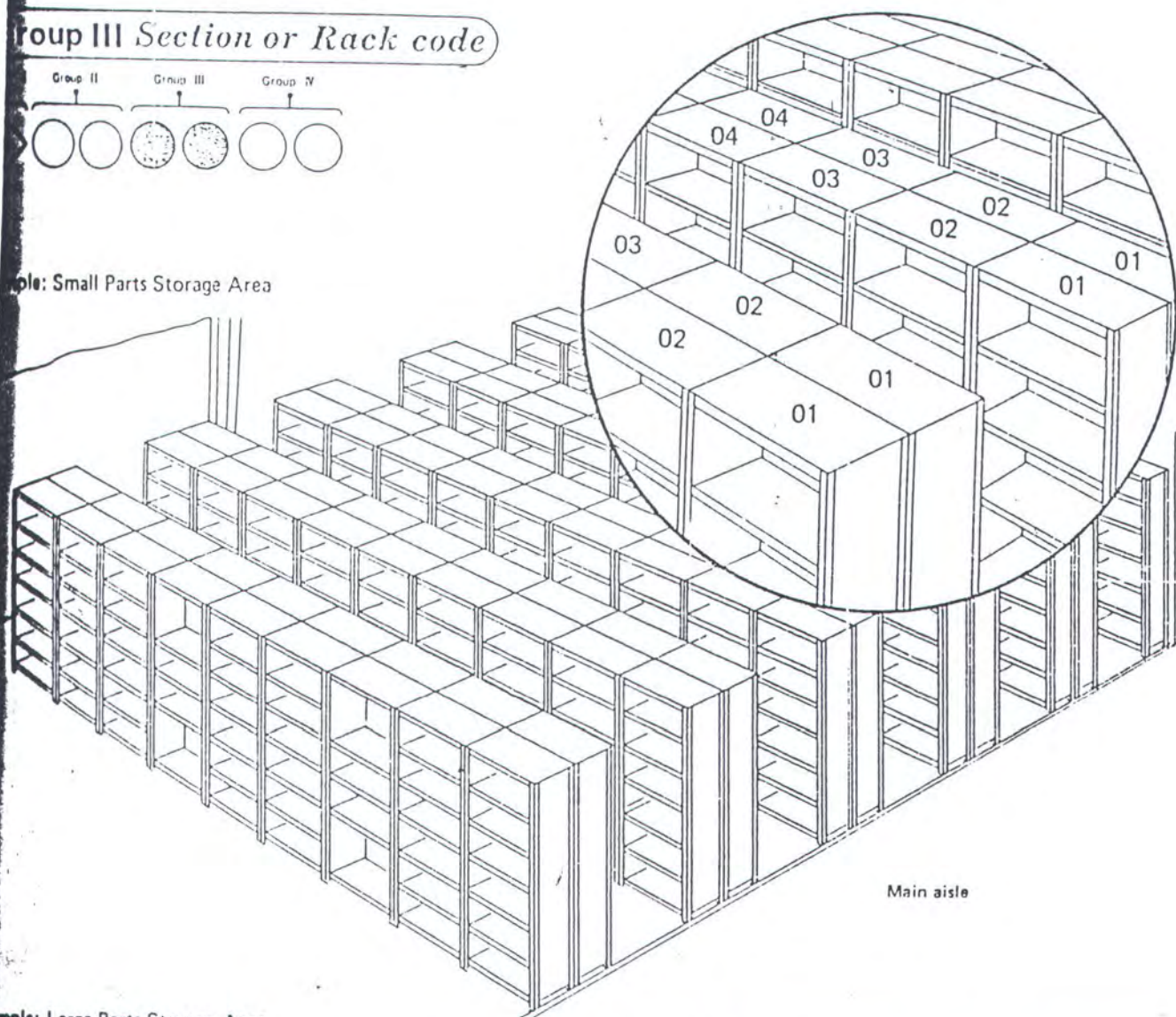
le: Floor Storage Area



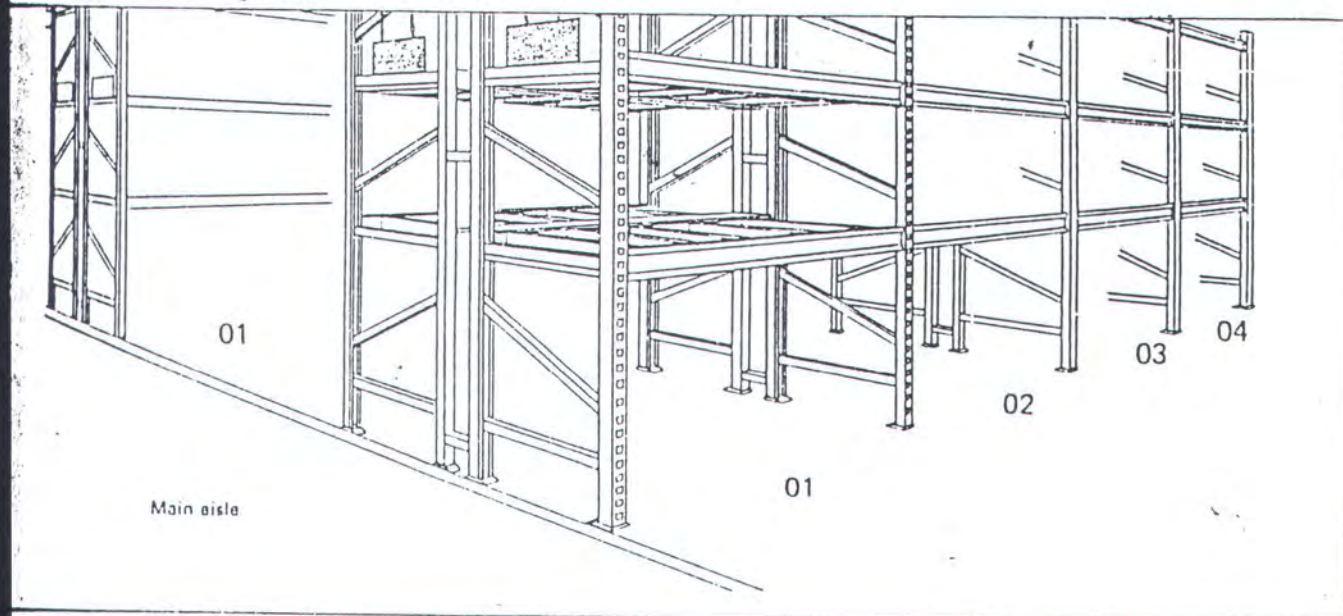
Group III Section or Rack code



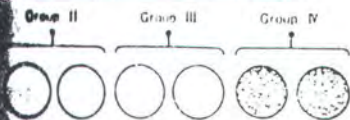
Example: Small Parts Storage Area



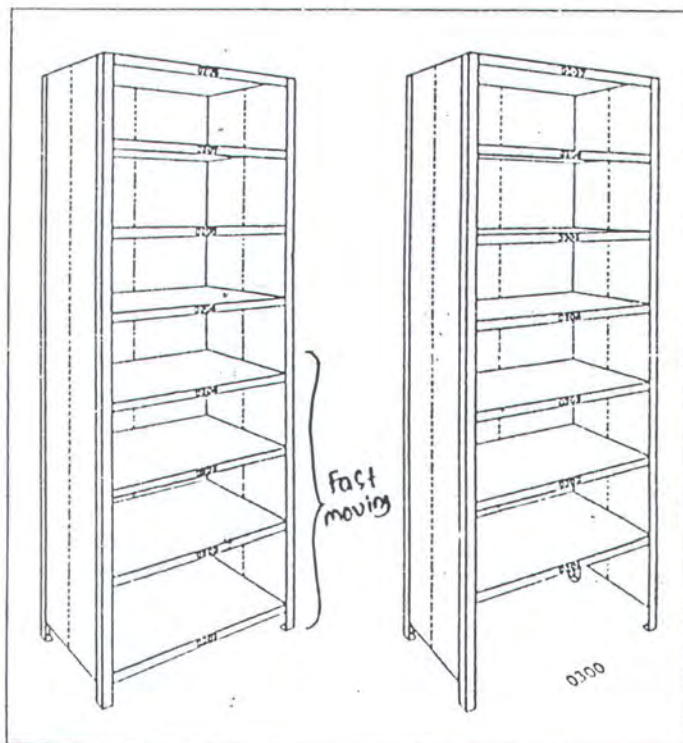
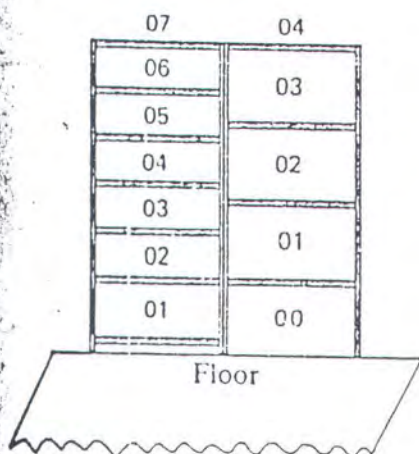
Example: Large Parts Storage Area



Group IV Level code



Example: Small Parts Storage Area (Shelves)



Example: Large Parts Storage Area (Racks)

